

GISELLE PRADO BRIGANTE

EFEITOS DA ÉPOCA E DA LOCALIZAÇÃO DA COLHEITA  
NA PLANTA, SOBRE A PRODUÇÃO, QUALIDADE  
DA FIBRA E DAS SEMENTES DO ALGODOEIRO

(*Gossypium hirsutum* L.)

Dissertação apresentada à Escola Superior  
de Agricultura de Lavras, como parte das  
exigências do Curso de Pós-Graduação  
em Agronomia, área de concentração  
Fitotecnia, para obtenção do grau de  
MESTRE.

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

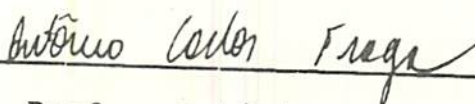
LAVRAS - MINAS GERAIS

1988

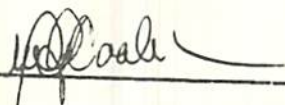


EFEITOS DA ÉPOCA E DA LOCALIZAÇÃO DA COLHEITA NA PLANTA, SOBRE A  
PRODUÇÃO, QUALIDADE DA FIBRA E DAS SEMENTES DO ALGODOEIRO  
(Gossypium hirsutum L.)

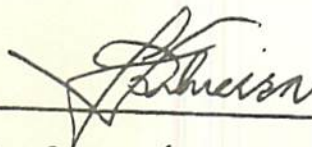
APROVADA:



Prof. Antônio Carlos Fraga  
Orientador



Prof<sup>a</sup>. Maria das Graças G.C. Vieira  
Conselheiro



Prof. José Ferreira da Silveira  
Conselheiro

Aos meus pais,

Boris e Helenice,

exemplos de humildade e amor,

OFEREÇO.

Aos meus irmãos,

Enzo e Andréa,

pela amizade,

DEDICO.

Tantas foram as vezes que meu cansaço e  
preocupações foram sentidos e compartilhados  
por vocês, numa união que me incentivava a prosseguir...

Obrigada pela compreensão, quando me distanciei de vocês,  
apegando-me aos livros...

Obrigada pelo que fizeram por mim  
sem que, ao menos, eu soubesse...

Obrigada pelo sonho que realizei e, sobretudo,  
pela lição de amor que me ensinaram  
durante toda a vida!

## AGRADECIMENTOS

À Deus.

À Escola Superior de Agricultura de Lavras, especialmente ao Departamento de Agricultura, pela oportunidade concedida para a realização do curso.

Ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento, pela concessão da bolsa de estudo durante a realização do curso.

Ao Professor Antônio Carlos Fraga, pela amizade, incentivo e compreensão, pela valiosa orientação e colaboração na realização deste trabalho.

À Professora Maria das Graças G.C. Vieira, pela conviência, amizade e sugestões.

Ao Professor José Ferreira da Silveira pela amizade e atenção desempenhada.

Ao pesquisador e amigo Antônio Augusto do Lago pela credibilidade, confiança, incentivo e apoio ao meu ingresso na área de pesquisa.

Ao Professor José da Cruz Machado e aos funcionários do Laboratório de Patologia de Sementes, pelo apoio e valiosa colaboração na execução das análises sanitárias.

Aos Professores do Curso de Pós-Graduação pela amizade e pelos sábios ensinamentos transmitidos.

Aos funcionários do Departamento de Agricultura, auxiliares de campo e secretaria, em especial aos amigos e companheiros do Laboratório de Sementes, pela colaboração e amizade.

Aos amigos e colegas do curso, pela amizade, carinho e estímulo.

À Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão pelo apoio financeiro na impressão da tese.

Aos funcionários do Centro de Processamento de Dados pela ajuda nas análises estatísticas do experimento.

Aos funcionários da Biblioteca pela atenção e ajuda desempenhada durante o curso.

Enfim, a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para o êxito deste trabalho.

## BIOGRAFIA DA AUTORA

GISELLE PRADO BRIGANTE, filha de Boris Anôr Brigante e Helenice Prado Brigante, nascida na cidade de Caconde, Estado de São Paulo, aos 10 dias do mês de setembro de 1961.

Concluiu seu curso de primeiro grau no Colégio Estadual "Prof. Fernando Magalhães" em Caconde, SP, em 1976 e o segundo grau no Colégio Ateneu em Campinas, SP, em 1979.

Em 1981 ingressou-se na Escola Superior de Agricultura e Ciências de Machado, graduando-se em Engenharia Agrônoma no ano de 1984.

Foi estagiária no Instituto Agrônomo de Campinas, Seção de Sementes, Divisão de Biologia Fitotécnica, durante o período de 14 de janeiro de 1985 a 14 de janeiro de 1986.

No período de outubro/1985 a janeiro/1986 prestou serviços ao IAC, Campinas, SP, no programa de produção de sementes genética e básica.

Em 1986, foi admitida no curso de Pós-graduação em Agronomia, área de Fitotecnia, na Escola Superior de Agricultura

de Lavras (Lavras-MG), concluindo-o em dezembro de 1988.



## SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS .....	xi
LISTA DE QUADROS .....	xii
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	4
2.1. Determinação da maturidade fisiológica .....	4
2.2. Determinação da qualidade fisiológica .....	6
2.3. Influência da época e da localização da colheita na qualidade fisiológica da semente .....	13
2.4. Determinação da qualidade sanitária .....	16
2.5. Qualidade tecnológica da fibra do algodão .....	20
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	25
3.1. Obtenção das sementes do algodoeiro .....	25
3.2. Características avaliadas .....	28
3.2.1. Produção .....	28
3.2.2. Peso de mil sementes .....	28
3.2.3. Análise tecnológica da fibra .....	33

	Página
3.2.3.1. Comprimento .....	33
3.2.3.2. Uniformidade .....	33
3.2.3.3. Resistência .....	34
3.2.3.4. Finura .....	34
3.3. Avaliações das características das sementes .....	34
3.3.1. Germinação .....	35
3.3.2. Vigor .....	36
3.3.2.1. Germinação à baixa temperatura ..	36
3.3.2.2. Condutividade elétrica, $\Delta$ pH e teste de submersão .....	36
3.3.2.3. Teste bioquímico de viabilidade das sementes - Teste de tetrazó - lio .....	37
3.3.2.4. Velocidade de emergência em campo	38
3.3.2.4.1. Peso da matéria verde das plantas .....	39
3.3.2.4.2. Peso da matéria seca das plantas .....	39
3.3.2.4.3. "Stand" final .....	40
3.3.3. Qualidade sanitária das sementes .....	40
3.3.3.1. Incubação em papel de filtro ("Blotter Test") .....	40
3.3.3.2. Infestação de lagarta-rosada ....	41
3.3.4. Análise estatística .....	41
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	43
4.1. Características determinadas .....	43

	Página
4.1.1. Produção .....	43
4.1.2. Peso de mil sementes .....	49
4.1.3. Qualidade tecnológica da fibra .....	50
4.2. Avaliações das características das sementes .....	55
4.2.1. Germinação .....	55
4.2.2. Vigor .....	59
4.2.2.1. Germinação à baixa temperatura ; teste de condutividade elétrica; $\Delta$ pH; teste de submersão e teste de tetrazólio .....	59
4.2.2.2. Velocidade de emergência em campo	68
4.2.3. Qualidade sanitária das sementes .....	76
5. CONCLUSÕES .....	81
6. RESUMO .....	83
7. SUMMARY .....	86
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	89
APÊNDICE .....	103

## LISTA DE FIGURAS

Figuras		Página
1	Precipitação diária (mm), registrada em Lavras (MG), durante o período de 01 de novembro de 1986 a 31 de julho de 1987. ESAL, Lavras - MG. 1988 .....	29
2	Umidade relativa (%) média, registrada em Lavras (MG), durante o período de 01 de novembro de 1986 a 31 de julho de 1987. ESAL, Lavras-MG. 1988.....	30
3	Insolação diária (h) média, registrada em Lavras (MG), durante o período de 01 de novembro de 1986 a 31 de julho de 1987. ESAL, Lavras-MG. 1988 .....	31
4	Temperaturas máximas e mínimas diárias ( $^{\circ}\text{C}$ ), registradas em Lavras (MG), durante o período de 01 de novembro de 1986 a 31 de julho de 1987 . ESAL, Lavras-MG. 1988 .....	32

## LISTA DE QUADROS

Quadros		Página
1	Resultados médios da produção de algodão em <u>ca</u> roço (kg/ha), obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG.1988	44
2	Resultados médios da produção de algodão em pluma (kg/ha), obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG.1988.	44
3	Resultados médios de porcentagem de fibra de algodão (%), obtidos em diferentes épocas e <u>lo</u> calização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988 .	45
4	Resultados médios da produção total de algodão em caroço (kg/ha), obtidos em diferentes épo - cas de colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988 .....	47
5	Resultados médios da produção total de algodão em pluma (kg/ha), obtidos em diferentes épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988 .....	47

Quadros		Página
6	Resultados médios do peso de mil sementes (g), obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988 .....	50
7	Resultados médios do comprimento das fibras de algodão (mm), obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988	52
8	Resultados médios da finura das fibras de algodão (ug/polegada), obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG 1988 .....	52
9	Resultados médios da resistência das fibras de algodão (g/Tex), obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras.1988 .	53
10	Resultados médios da uniformidade das fibras de algodão (%), obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988	53
11	Resultados médios de germinação de sementes de algodão (%), obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988 .	56
12	Resultados médios de germinação de sementes de algodão (%) tratadas, obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988 .....	56

## Quadros

## Página

13	Resultados médios do potencial de germinação (%), obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988 .....	57
14	Resultados médios do teste de vigor, germinação à baixa temperatura (%), obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988 .....	60
15	Resultados médios do teste de vigor, condutividade elétrica (us/g), obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988 .....	61
16	Resultados médios do diferencial do potencial hidrogeniônico ( $\Delta$ pH), obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988 .....	63
17	Resultados médios do teste de vigor, teste de submersão (%), obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988 .....	63
18	Resultados médios do teste de tetrazólio, nível de vigor (%), obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988 .....	65

## Quadros

## Página

19	Resultados médios de dano causado por picada de percevejo (%), detectado mediante teste de tetrazólio, obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988 .....	66
20	Resultados médios de dano mecânico (%), detectado mediante teste de tetrazólio, obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988 .....	67
21	Resultados médios de dano causado por condições adversas (chuva) na pré-colheita (%), detectado mediante teste de tetrazólio, obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988 .....	68
22	Resultados médios do índice de velocidade de emergência em campo, obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988 .....	70
23	Resultados médios do "stand" final (%), determinado através de plantas provenientes do teste de velocidade de emergência em campo, obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988 .....	70



Quadros	Página
24	Resultados médios do peso da matéria verde (g), determinado através de plantas provenientes do teste de velocidade de emergência em campo, obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988 ..... 71
25	Resultados médios do peso da matéria seca (g) , determinado através de plantas provenientes do teste de velocidade de emergência em campo, obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988 ..... 72
26	Resultados médios do índice de velocidade de emergência em campo, com sementes tratadas, obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988 ..... 74
27	Resultados médios do "stand" final (%), determinado através de plantas provenientes do teste de velocidade de emergência em campo, com sementes tratadas, obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988 .. 75
28	Resultados médios do peso da matéria verde (g), determinado através de plantas provenientes do teste de velocidade de emergência em campo, com sementes tratadas, obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG.1988 75

## Quadros

## Página

29	Resultados médios do peso da matéria seca (g), determinado através de plantas provenientes do teste de velocidade de emergência em campo, com sementes tratadas, obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG, 1988 .....	76
30	Resultados médios (%) de sementes contaminadas com o fungo <u>Colletotrichum gossypii</u> , obtidos em diferentes épocas e localização da colheita ESAL, Lavras-MG. 1988 .....	78
31	Resultados médios (%) de sementes contaminadas com o fungo <u>Fusarium</u> sp, obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras MG. 1988 .....	78
32	Resultados médios de infestação de lagarta-rosada (%), obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988 ...	80

## 1. INTRODUÇÃO

A cultura do algodoeiro tem grande importância para o Brasil, não apenas em função do valor do produto bruto e da obtenção de divisas pela exportação, como também pelo papel social que desempenha, gerando grande número de empregos, FERRAZ (31).

No estado de Minas Gerais, a cultura do algodoeiro concentra-se, praticamente, em duas regiões: na região do Triângulo Mineiro e na região do Norte de Minas, regiões estas responsáveis por mais de 90% da área cultivada e da produção do Estado, COSTA & OLIVEIRA (20).

A região do norte de Minas é responsável pelo cultivo da maior área, com uma produtividade média de 550 kg/ha, ao passo que a região do Triângulo Mineiro é detentora do maior rendimento do estado, com uma produtividade média de 1.100 kg/ha e, no entanto, com uma menor área, quando comparada à região Norte, PAOLINELLI & FALLIERI (57).

Os bons rendimentos alcançados no Triângulo Mineiro deve-se, dentre outras, às técnicas mais avançadas de cultivo e

ao nível de utilização de sementes selecionadas que são superiores às do Norte, o que contribui sobremaneira para a elevação da produtividade, PAOLINELLI & FALLIERI (57), mantendo estável a produção média do Estado.

FIGUEIREDO (32), em estudos sobre qualidade de sementes de algodão utilizadas em Minas Gerais, determinou que 53% das amostras analisadas estavam dentro do padrão de pureza e germinação estabelecido para Minas Gerais, sendo que, no Triângulo Mineiro, 75% encontravam-se dentro dos padrões e, na região Norte, apenas 45% das amostras estudadas encontravam-se nos padrões estabelecidos pelo Estado.

O tipo de crescimento do algodoeiro, possibilitando a formação, maturação e deiscência desuniforme dos frutos, da base para o ápice da planta, permite que haja, nas condições e épocas de semeadura das principais regiões algodoeiras do Brasil, uma diferença de 60 dias em média, entre a primeira e a última deiscência, ALVES (2).

A realização da colheita com base no aspecto geral da planta faz com que os frutos do terço inferior fiquem expostos no campo por um período, em geral, de 2 a 3 semanas, podendo atingir até dois meses, ALVES (2).

Esta exposição dos frutos ao ambiente úmido, que geralmente ocorre na parte baixa da planta, principalmente se ocorrerem condições de altas temperaturas, alta umidade relativa do ar e chuvas, pode propiciar sensível redução na qualidade fisiológica das sementes, acarretando, conseqüentemente, baixa capacidade

de armazenamento, ALVES (2) e FARIA et alii (30).

O presente trabalho teve como objetivos estudar a localização e efeitos da época de colheita dos frutos, sobre a produção e qualidade de fibra e sementes do algodoeiro.

## . REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Determinação da maturidade fisiológica

A maturação compreende todas as mudanças morfológicas, fisiológicas e funcionais que ocorrem desde a fertilização do óvulo até o ponto em que a semente se encontra pronta para a colheita, ANDERSON (3) e DELOUCHE (24). Durante esse processo, verificam-se alterações no peso da matéria seca, teor de umidade, tamanho, germinação, vigor e na composição química da semente, CARVALHO & NAKAGAWA (15) e POPINIGIS (65).

A semente alcança sua máxima capacidade fisiológica, ao atingir o ponto máximo de acúmulo da matéria seca, ou seja, quando a semente se encontra no máximo de sua potencialidade, com deterioração mínima e elevado teor de umidade, CARVALHO & NAKAGAWA (15) e DELOUCHE (24).

Neste ponto, denominado "ponto de maturidade fisiológica", a semente apresenta máximo poder germinativo e máximo vigor e, observa-se, após atingi-lo, um rápido decréscimo do teor de umidade das sementes, DELOUCHE (25) e HELMER & ABDEL-AL (40).

O ponto de maturidade fisiológica, segundo CROOKSTON & HILL (21), é atingido a partir do momento em que não ocorrem acréscimos significativos no peso da matéria seca.

Ao atingir a maturidade fisiológica, a semente normalmente apresenta elevado teor de umidade, dificultando a colheita. Entretanto, sua permanência no campo, após atingir essa maturidade fisiológica, é de grande importância na perda do vigor das sementes, que será mais ou menos acentuada, dependendo das condições climáticas.

O ponto de maturidade fisiológica é muito difícil de ser determinado, MARCOS FILHO (49), variando em função da espécie e variedade, local de produção, métodos de cultivo e condições ambientais, não sendo um parâmetro ideal para o início da colheita, (14, 15, 49).

BRAGA SOBRINHO et alii (8), estudando maturação de sementes de algodão, determinaram que, após o ponto no qual elas atingem o máximo de qualidade fisiológica, não há razões para que permaneçam no campo.

O estágio de maturação das sementes do algodoeiro tem sido avaliado através de seu teor de umidade, SIMPSON (77) e SIMPSON & STONE (79); nos últimos anos, porém, vários pesquisadores vêm utilizando e apontando, como um parâmetro mais seguro para determinar o índice de maturação, o peso da matéria seca da semente e são unânimes em afirmar que o ponto de máximo peso da matéria seca da semente indica a sua maturidade fisiológica, o que normalmente ocorre, quando esta apresenta um teor de umidade acima de

30%. Esse teor de umidade tende a decrescer mais rapidamente, quando a semente atinge a sua mais alta qualidade, correspondendo ao ponto de máximo peso da matéria seca, HELMER & ABDEL-AL (40) e ROGERS (70).

CARVALHO (14), estudando o momento mais adequado para a colheita de sementes de algodão, observou que não se deve ser laxativo a respeito de qual critério de maturação a adotar e que não há possibilidade de se falar em momento ideal de colheita, mas sim em período de tempo dentro do qual há maiores possibilidades de obtenção de sementes de melhor qualidade. Sementes do algodoeiro da variedade IAC-13-1', segundo CARVALHO (14), completaram sua maturidade fisiológica entre 56 e 70 dias, após a fecundação.

ALVES (2), estudando a maturação das sementes do algodoeiro, visando determinar o período dentro do qual elas atingem um máximo de qualidade fisiológica, nos terços inferior, médio e superior da planta, verificou que o ponto de maturidade fisiológica ocorreu aos 70 dias após a fecundação, nos diferentes terços da planta e que a semente do algodoeiro parece atingir um máximo de qualidade fisiológica, no período entre 65 e 75 dias, após a fecundação, com uma diferença de aproximadamente 20 a 25 dias entre os terços inferior e superior da planta.

## 2.2. Determinação da qualidade fisiológica

As entidades envolvidas com atividades de sementes



procuram desenvolver pesquisas relacionadas com qualidade fisiológica das mesmas. Estudos mais relevantes como colheita, secagem, beneficiamento e armazenamento, segundo BRAGA SOBRINHO (7), ainda se encontram quase que totalmente obscuros, para a semente de algodoeiro.

Segundo (2, 11, 32), a baixa porcentagem de germinação verificada, quando a semente é colhida após condições climáticas desfavoráveis, permitindo que ocorra processo de deterioração da semente no campo, se deve à permanência das sementes no campo, após a deiscência dos frutos. No algodoeiro, relacionando a qualidade da semente com os fatores do ambiente, ocorre a redução da sua capacidade germinativa e do seu vigor, quando influenciados por altas temperaturas e umidade relativa no período de pré-colheita, (12, 13, 58, 59, 78, 90).

As transformações sofridas pelas sementes, quando submetidas ao processo de deterioração, afetam diretamente a qualidade fisiológica das mesmas. A deterioração de sementes abrange qualquer mudança degenerativa irreversível na qualidade das sementes, tendo início após a maturação fisiológica, podendo, entretanto, iniciar-se antes desta fase, HARRINGTON (39) e POPINIGIS (66).

A frequente ocorrência de chuvas, associadas a temperaturas elevadas, durante o período em que a semente já atingiu a maturação fisiológica, mas permanece no campo, provoca severa deterioração pela alternância de absorção de umidade e secagem das sementes, associada ao ataque de fungos patogênicos, CARVALHO & NAKAGAWA (15) e MARCOS FILHO (49).

A semente do algodoeiro, no campo ou na armazenagem, perde ou ganha água do ar ambiente até que sua umidade esteja em equilíbrio com a umidade da atmosfera que a envolve. Isto é de grande importância na conservação da semente, pois, se uma semente bem seca, em boas condições para a sua conservação, for armazenada em local de umidade relativa elevada, absorverá umidade e se deteriorará com maior facilidade.

FRANCO (34), estudando a intensidade da respiração das sementes de algodão sob condições fixas de temperatura e umidade relativa, concluiu que as sementes de algodão não respiram apreciavelmente senão quando colocadas em ambiente com mais de 80% de umidade relativa e à temperatura média de 19°C. Nesta umidade relativa, o equilíbrio higroscópico ocorre aos 15% de umidade da semente.

As sementes de algodão se conservam bem se, na época de colheita, o tempo estiver seco. Se úmido, as sementes podem estragar-se mesmo antes de serem colhidas ou perdem o poder germinativo em pouco tempo. A boa conservação das sementes de algodão por longo tempo ocorre, se, logo após a colheita, elas estiverem convenientemente secas, SIMPSON & STONE (79).

SIMPSON (77) observou marcada relação entre a umidade da semente e sua longevidade. Sementes de algodão com umidade reduzida a 8%, guardadas em lugar seco, conservaram-se bem por 4 1/2 anos. Se estragaram rapidamente, quando com mais de 10% de umidade. Com 13,78% perderam o poder germinativo em 9 meses.

A técnica utilizada para avaliar as referidas qualida

des tem sido a do teste padrão de germinação que, segundo DELOUCHE (23), é aceita com restrições, pois a alta porcentagem de germinação não significa necessariamente que o lote de sementes armazenará bem ou produzirá "stand" satisfatório, mesmo sob condições favoráveis.

Segundo FLEMING (33) e POWELL & MORGAN (68), o teste padrão de germinação, realizado em condições ambientais bastante favoráveis, não é capaz de refletir o desempenho no campo, onde as condições ambientais variam consideravelmente. Na verdade, a porcentagem de germinação fornece uma estimativa "irreal" do potencial da semente, e, em virtude disto, o conceito de vigor tem sido desenvolvido tentando explicar "algo" inadequadamente medido ou ponderado pelo teste padrão de germinação, DELOUCHE & CALDWELL (26) e ROGERS (70).

VIEIRA et alii (88) verificaram que lotes com porcentagem de germinação semelhante e abaixo do padrão podem comportar-se de maneira diferente, dependendo da causa e tratamento a que foram submetidos. Lotes que se apresentavam com baixas porcentagens de germinação em laboratório e solo, quando submetidos ao teste de sanidade, indicaram presença de fungos patogênicos, Botryodiplodia theobromae e Colletotrichum gossypium, porém com uma germinação potencial entre 76% e 92%. Quando estas sementes foram tratadas, apresentaram-se semelhantes às determinadas pelo teste de tetrazólio. Concluíram que a causa da baixa porcentagem de germinação em laboratório e em solo foi devida aos fungos patogênicos e que os lotes podem ter sua germinação aumentada, dentro do limite potencial, mediante o tratamento químico.

Vários pesquisadores mencionam que qualquer pesquisa relacionada com a tecnologia de sementes deve expressar informações sobre o vigor, além da germinação, possibilitando com isso tirar conclusões mais seguras a respeito da qualidade das sementes, DELOUCHE & CALDWELL (26) e DELOUCHE et alii (27).

O teste padrão de germinação é utilizado para dar informações no plantio sobre o valor da semente oferecida no mercado. A relação entre esse teste e a emergência no campo é geralmente boa, mas alguns lotes de sementes são encontrados com alta germinação em laboratório, mas baixa emergência em campo, MATTHEWS & POWELL (51).

Apesar do teste de germinação padrão ser ainda o principal meio das indústrias de sementes avaliarem a viabilidade da semente, são feitas experiências para desenvolver métodos que nos permite obter informações rápidas e detalhadas sobre a qualidade das sementes.

Muitos trabalhos estão sendo realizados com a finalidade de se obterem dados concretos a respeito da utilização do teste de condutividade elétrica na predição da capacidade de germinação e obtenção de plântulas normais, MATTHEWS & POWELL (52).

Uma vez que o sistema de membranas celulares é a última estrutura a organizar-se antes da maturidade fisiológica e a primeira a exibir as alterações degenerativas que caracterizam a deterioração das sementes, HEYDECKER (42) observou que a falta de integridade das membranas pode acarretar lixiviação de açúcares, aminoácidos, proteínas, eletrólitos, enzimas mitocondriais e ou-

tras substâncias solúveis em água, (28,84,91), as quais são possíveis de serem medidas, através do teste de condutividade elétrica, quando embebidas em água.

A exudação inicia-se assim que os embriões secos começam a beber e os eletrólitos exudados partem de dentro do embrião, segundo SIMON & HARUM (76).

PARRISH & LEOPOLD (60) descreveram mudanças ocorridas durante o processo de embebição, quando embeberam sementes de soja e verificaram que a membrana da semente muda de porosa para menos permeável com o decorrer do processo de embebição e que as mudanças físicas ocorrem nos primeiros momentos de entrada de água.

Dentre os fatores que afetam o teste de condutividade elétrica podemos citar como sendo os mais importantes, segundo MATTHEWS & POWELL (51), a pureza da água e limpeza do equipamento; uniformidade da amostra; tempo de imersão e temperatura, umidade inicial da semente; a temperatura da água durante a medida de condutividade.

O teste de condutividade elétrica teve início com estudos em sementes de leguminosas como soja, ervilha, feijão e amendoim, medindo-se o vigor em consequência da incidência de rachaduras e enrugamento no tegumento das sementes, segundo (4, 10, 67, 86).

As medições da qualidade das sementes, baseadas na perda de eletrólitos, dão uma boa indicação do desempenho da planta em relação ao índice de emergência e o crescimento vegetativo precoce.

BEDFORD (4) mostrou a eficiência do teste de condutividade elétrica para predizer emergência em campo. Ao deixar as sementes atingirem o grau de maturidade e, se colhidas manualmente, são menos danificadas quando comparadas com aquelas colhidas antes da maturidade total e secas artificialmente, pois, sabe-se que a semente, quando ainda imatura e colhida seca, pode exercer influência no vigor.

A determinação de um nível crítico para o teste de condutividade elétrica, classificando as sementes em grupos de condutividade elétrica alta e baixa, é necessário, segundo SIDDIQUE & GOODWIN (74), ser pré-determinado para cada cultivar.

O teste de condutividade elétrica, segundo HEPBURN et alii (41) e SIDDIQUE & GOODWIN (74), permite obter informações sobre a correlação existente entre a porcentagem de sementes no grupo de condutividade baixa e a porcentagem de plântulas normais em campo.

STEERE et alii (83) verificaram que a utilização desta técnica simples de análise dos dados dos níveis de corrente fornece uma "predição da germinação" que se correlaciona bem com a germinação padrão em laboratório. Com lotes de sementes de soja, feijão e algodão mostraram que o método tem amplo potencial de utilidade, como um rápido indicador da qualidade de sementes.

O teste de condutividade elétrica, através da preponderância dos resultados até hoje obtidos na pesquisa, pode identificar o vigor da semente e é aplicável a uma grande variedade de culturas importantes além de oferecer substância para futura padronização.

No caso específico do algodão, PERL & FEDER (62) concluíram que o teste de condutividade elétrica fornece uma predição relativa e altamente precisa da qualidade da semente. Observaram que a posição da semente no campo e o desenvolvimento vegetativo dos lotes de sementes de algodão podem ser preditos pelo uso do ASA-610.

Estudos relacionados com deterioração, germinação, metabolismo e lixiviação de solutos de sementes de algodão têm sido muito explorados atualmente, segundo trabalhos realizados por (80, 85, 92), os quais utilizaram com sucesso o teste de condutividade elétrica, para predizer o vigor das sementes de algodão.

### 2.3. Influência da época e da localização da colheita na qualidade fisiológica da semente

Um dos fatores mais importantes na produção de uma de terminada cultura é o momento adequado de colheita em função da maturação, que é um dos estádios mais limitantes no desenvolvimento da semente, onde ela apresenta máxima qualidade fisiológica. Em geral, a determinação desse momento ainda é feita pelo aspecto ge ral da planta e da semente, o que nem sempre coincide com a matu ração.

No algodoeiro, a deiscência das maçãs se verifica da base para o ápice da planta, podendo haver, em média, uma diferen ça de 60 dias entre a primeira e última deiscência, ALVES (2). O

poder germinativo das sementes do algodoeiro pode ser afetado por condições ambientais, CARVALHO (14).

ZINK et alii (94) observaram em sementes de algodão, a importância das condições ambientais refletindo no poder germinativo. Se as condições de ambiente forem favoráveis, pouco tempo antes e por ocasião da colheita, as sementes aí produzidas darão resultados elevados nos testes de germinação, mas, em condições climáticas desfavoráveis, as sementes chegarão aos laboratórios já com sua germinação bastante comprometida.

Comumente os capulhos do terço inferior da planta ficam expostos no campo por mais tempo e esta exposição ao ambiente se constitui no principal agente causador da rápida deterioração, acarreta reduções no poder germinativo e, conseqüentemente, na qualidade da semente, (2, 32, 55).

O período de permanência das sementes no campo, após a maturação fisiológica, é fator importantíssimo na deterioração ou perda de vigor, SILVA et alii (75).

A perda da capacidade germinativa é maior nas sementes que provêm do terço inferior da planta e, progressivamente menor, nos terços médio e superior, (2, 11, 31).

Com o objetivo de estabelecer a época mais adequada para a colheita do algodão e obter sementes de boa qualidade fisiológica, PAOLINELLI (55) verificou que as melhores épocas de colheita foram quando ocorreram 40 e 70% da deiscência dos frutos, e que há uma nítida tendência da perda da qualidade das sementes, produzidas na parte superior da planta.



Sementes de algodão, quando permaneceram no campo após atingirem a maturidade fisiológica, isto é, quando ocorreu retardamento da colheita, apresentaram ligeiros decréscimos na germinação, vigor e peso de 100 sementes em todas as partes da planta, inferior, média e superior, segundo BOSCO et alii (6).

FARIA et alii (30), estudando a influência de diferentes épocas de colheita do algodoeiro na qualidade fisiológica da semente, em duas localidades do Estado de Minas Gerais, Uberaba (Triângulo Mineiro) e Janaúba (Norte de Minas), verificaram que na região do Triângulo Mineiro, representada pelo município de Uberaba, as precipitações no período da colheita chegaram a influir na qualidade da semente, à medida que se retardou a colheita, o que não ocorreu na região Norte do Estado, representada pelo município de Janaúba, onde não se verificou uma tendência nítida da perda de qualidade da semente com o retardamento da colheita, pois as precipitações no período da colheita nesta região não foram tão expressivas quanto na região do Triângulo, a ponto de afetarem a qualidade da semente.

Para FERRAZ (31) a colheita das sementes do algodoeiro deverá ser realizada em três etapas. Na primeira, colhe-se o algodão "baixeiro", constituído pelos primeiros capulhos, situados na parte inferior da planta; na segunda, colhe-se o algodão da parte "mediana", que apresenta o maior volume de produção, com sementes bem formadas e de maior peso, pois, segundo GELMOND (37), o peso de mil sementes da parte mediana gira em torno de 120 a 150 g; na terceira, colhe-se o "ponteiro", que apresenta a semente de pior qualidade.

#### 2.4. Determinação da qualidade sanitária

A necessidade de avaliar a qualidade sanitária das se mentes vem crescendo a cada dia, EIRA (29). Há necessidade, hoje, de se encontrar técnicas simples para selecionar os melhores lo- es de sementes, quais sejam, aqueles de alta qualidade fisiológi ca e livres de patógenos.

A lavoura algodoeira é bastante sensível à ocorrência de patógenos, MENEZES et alii (53) e é comum a manifestação de surtos de moléstias que ocasionam mortes de plântulas e também im pedem, muitas vezes, a sua emergência, ABRAHÃO et alii (1).

Uma vez que a presença destes fungos prejudica a ger minação e vigor das sementes, torna-se necessário o conhecimento dos principais métodos de controle destes microorganismos: uso de cultivares resistentes, uso de sementes sadias e tratamento de se mentes, PIZZINATTO (63).

Para o controle de campo de produção de sementes, não existe um critério bem definido para sua eliminação, CIA & FUZAT TO (17).

Sabe-se que os patógenos são transmitidos também pe las sementes, mas o que isto representa é pouco conhecido. Como medida geral de controle, deve-se evitar o plantio de campos de produção onde houver alta infestação anterior de determinado pató geno. Em áreas, onde não ocorre a doença, utilizar sementes origi nadas de campos sabidamente isentos da mesma, ou seja, sementes

com alto padrão de germinação e vigor. A rotação de cultura é uma prática complementar utilizada com sucesso no controle, em geral, dos patógenos que ocorrem no algodoeiro, CIA & FUZATTO (17).

Um grande número de microorganismos é comumente encontrado em sementes de algodão, (1, 22, 45, 53, 54).

Segundo SOAVE (81), já foram detectadas 48 espécies diferentes de fungos associados às sementes de algodão.

O tratamento químico de sementes de algodão, com fungicidas, tem sido frequente, (18, 48, 69, 82).

O tratamento de sementes tem por objetivo eliminar os microorganismos associados às sementes, proteger a semente e a plântula, durante sua fase inicial de desenvolvimento, contra patógenos da parte aérea.

No Estado de São Paulo, segundo SOAVE (82), 30 a 40% das sementes de algodão são tratadas.

No Estado de Minas Gerais, as sementes utilizadas pelos agricultores nem sempre têm apresentado qualidade satisfatória, observada pela baixa germinação e vigor, o que é um dos fatores limitantes para uma boa produtividade. Dentre vários fatores responsáveis por esta qualidade estão os fungos patogênicos.

Um importante veículo de disseminação de patógenos que contribuem para o comprometimento do sucesso da cultura do algodão é a presença do "linter" que, além de abrigar muitos patógenos, favorece a presença de saprófitas, que podem dificultar a detecção de patógenos importantes, FURLAN et alii (35) e LIMA et alii (45).

Para detecção de microorganismos, PIZZINATTO et alii (64) verificaram que o método de incubação de sementes deslinda - das com ácido sulfúrico foi eficiente, em um período de 12 dias de incubação.

O deslindamento químico, com ácido sulfúrico, pode re - duzir o inóculo dos microorganismos que se encontram presentes na superfície da semente, facilitando a detecção dos patógenos localizados internamente, TANAKA & PAOLINELLI (87).

Em Minas Gerais, depara-se constantemente com a falta de informações específicas sobre as condições sanitárias das se - mentes de algodão utilizadas.

TANAKA & PAOLINELLI (87) em estudo de sementes do al - godoeiro, ano agrícola 1980/81, detectaram 12 gêneros de fungos em 14 amostras examinadas, com predominância de Fusarium monili - forme e Fusarium spp dentre outros. Em 1981/82 foram identifica - dos 13 gêneros de fungos em 28 amostras examinadas com predominân - cia de Fusarium moniliforme e Fusarium spp. Também foram observa - das, nas duas maiores regiões produtoras de algodão em Minas Ge - rais, os seguintes fungos patogênicos: Colletotrichum sp, Macro - phomina phaseolina, Botryodiplodia theobromae e Phoma sp. Na re - gião Norte do Estado, 93% das amostras encontravam-se acima do pa - drão com uma média de 79% de germinação. Na região do Triângulo Mineiro, apenas 29% das amostras estavam acima do padrão, com 68% de germinação em média. Atribuíram melhor qualidade às sementes produzidas na região Norte de Minas, segundo TANAKA & PAOLINELLI (87), devido às condições climáticas serem mais favoráveis, com

menor ocorrência de chuvas na fase de colheita.

Dentre os fungos associados às sementes de algodão, LIMA et alii (46) constataram que o Colletotrichum gossypii, causador da antracnose e Fusarium oxysporium, que causa a murcha, são os mais importantes, resultados concordantes com os obtidos por CAVALERI (16) e CIA et alii (18).

FURLAN et alii (35), visando ao controle dos microorganismos Colletotrichum gossypii e Fusarium spp, agentes causais de problemas na germinação de sementes de algodão, observaram que o Benomyl e Captan foram os fungicidas mais eficazes no controle do tratamento de sementes, devido ao melhor controle dos microorganismos, maior emergência das sementes e peso da matéria verde.

Baseando-se em resultados de testes de germinação e vigor das sementes, MARCOS FILHO & PERRI Jr. (50) concluíram que o Thiram e PCNB + Etridiazol preservaram a qualidade das sementes sendo também observada a eficiência do Thiram na conservação de sementes armazenadas por 21 meses.

VIEIRA et alii (89) com o objetivo de detectarem as possíveis causas da baixa qualidade das sementes do algodoeiro em 258 amostras, com germinação entre 60 e 70%, produzidas no Norte de Minas e Triângulo Mineiro, safra 85/86, aplicaram testes de emergência em solo, tetrazólio e incubação em papel de filtro para detecção de fungos. Verificaram, através dos resultados obtidos, que na região do Triângulo Mineiro a ocorrência em sementes, dos fungos Colletotrichum gossypii, Botryodiplodia theobromae e algumas espécies de Fusarium sp esteve altamente correlacionada com

baixo stand e índice de plantas doentes. Já nas amostras procedentes do Norte de Minas a ocorrência desses fungos foi sensivelmente mais baixa. Ficou evidenciado, pelo teste de tetrazólio, que as sementes desta região apresentaram um percentual médio de dano mecânico de 47,5%, principal causa responsável pelo baixo desempenho das mesmas.

## 2.5. Qualidade tecnológica da fibra do algodão

A exposição prolongada do algodão no campo, motivada pela escassez de mão-de-obra e/ou pela adoção de colheita mecânica, pode proporcionar uma perda acentuada na quantidade e qualidade do algodão a ser colhido, principalmente quando ocorre uma precipitação excessiva no período de pré-colheita e colheita.

Segundo SABINO et alii (71), as características tecnológicas da fibra do algodoeiro, apesar de serem condicionadas por fatores genéticos, sofrem marcante influência de outros componentes, entre eles, as condições climáticas.

LAZZARINI (44) relatou que o problema da qualidade do algodão é um dos mais complexos no campo da tecnologia têxtil. Sendo uma fibra natural, o algodão está sujeito às variações de fatores genéticos, meteorológicos, uso de defensivos e fertilizantes e outros fatores, os quais afetam as características da fibra.

Segundo COSTA (19) pode ser verificada variações no

produto colhido de uma mesma lavoura. Tais variações ocorrem conforme a influência de diversos fatores como temperatura, luminosidade, precipitação pluviométrica, condições e período de exposição do capulho. Há ainda, segundo COSTA (19), certas observações em nosso meio que mostram que as fibras provenientes da base e do alto da planta são de qualidade inferior às demais.

BELLETTINI (5) verificou que todos os caracteres da qualidade da fibra como comprimento, uniformidade, resistência, finura e maturidade são condicionados a um desenvolvimento das plantas a partir, principalmente, da fase de floração que, por sua vez, tem como fatores determinantes os elementos do clima.

FARIA et alii (30), estudando a influência da época de colheita do algodoeiro nas características tecnológicas da fibra, em condições de sequeiro, em duas localidades, Uberaba (região do Triângulo Mineiro) e Janaúba (região do Norte de Minas), verificaram que o teor de umidade apresentou diferenças significativas para ambas as localidades, devido à ocorrência de chuvas na véspera de algumas colheitas. As características tecnológicas da fibra (comprimento, uniformidade de comprimento, resistência e finura) não se mostraram influenciados pelas épocas de colheita em nenhuma das localidades estudadas.

SCHMIDT (73) comparando a precocidade de 2 cultivares em diferentes anos agrícolas verificou que o início da colheita e a precocidade variam mais em função do ano agrícola do que em relação ao cultivar.

GIPSON & JOHAM (38) determinaram a proporção de elon-

gação das fibras de 2 cultivares de algodão em quatro diferentes regimes de temperaturas naturais. Concluíram que a alongação da fibra se mostrou intimamente relacionada com a temperatura e o cultivar; que a proporção de alongação dependeu da idade das fibras; que a diminuição da temperatura noturna provocou redução da proporção de alongação e aumento do período de alongação, para os cultivares em estudo e que a influência da temperatura decresceu com o aumento da idade das fibras.

YAMOKA et alii (93) verificaram que a exposição prolongada prejudica a produção e também a classificação comercial, mesmo parcelando em colheita das partes "baixeira", "mediana" e "superior". Precipitações que ocorrem antes da colheita afetam e depreciam a qualidade do algodão colhido.

COSTA (19), a fim de estudar efeitos de vários fatores nas características das fibras do algodoeiro, visando a comprovar a ação das posições dos frutos na planta, sobre características das fibras, verificou que a posição do fruto na planta mostrou influência no peso dos capulhos, na porcentagem, comprimento e no índice de finura das fibras. O fato da uniformidade de comprimento não reagir da mesma maneira, em diferentes anos agrícolas, sugere que seja considerado como mais susceptível às condições do meio.

SABINO et alii (72) em ensaio de campo, onde foi feita a colheita do algodão em caroço em diferentes posições da planta, porém provenientes de flores da mesma idade, observaram que o comprimento e a resistência das fibras foram menores nas amostras



provenientes do terço inferior da planta, enquanto os valores de uniformidade e de finura foram maiores nas amostras provenientes da parte média da planta.

KEARNEY & HARRISON (43) verificaram que os capulhos dos ramos frutíferos inferiores produziram fibras mais curtas que os demais. Estudando também a influência da época de florescimento sem considerar a posição da flor na planta, constataram que o produto proveniente das primeiras flores apresentava menor comprimento de fibra. Concluíram, ainda, que o comprimento é mais afetado pela posição do fruto na planta do que pela data de florescimento.

PAOLINELLI (56), estudando a época mais adequada de colheita de algodão, visando à obtenção de fibras de melhor qualidade, verificou decréscimos com a permanência no campo, nos valores de finura, uniformidade e resistência. Os melhores valores para o 1º e 3º anos agrícolas, para as características de fibra, foram obtidos na 1ª colheita, quando 40% dos frutos estavam abertos, havendo diferenças significativas para os parâmetros porcentagem e índice de fibra, uniformidade, comprimento e finura. Concluiu, portanto, que as melhores épocas de colheita, visando a obter boas características tecnológicas de fibra, foram consideradas quando 40 e 70% dos frutos se encontravam abertos. Os valores obtidos para porcentagem de fibra, comprimento e finura foram maiores quando a colheita foi realizada com 70% dos frutos abertos. À medida que se retardou a colheita, nos 3 anos agrícolas, os valores de índice de fibra, uniformidade e resistência sofreram reduções. A resistência de fibra foi considerada o parâmetro mais af

tado, nos 3 anos agrícolas, pelas épocas de colheita.

Segundo relatos de COSTA & OLIVEIRA (20) a determinação da época de colheita é uma decisão bastante crítica que pode influenciar tanto na quantidade quanto na qualidade do produto colhido.

SABINO et alii (72) verificaram que as amostras para determinação da qualidade tecnológica devem representar o melhor possível a produção total do ensaio que, normalmente, consiste da produção do "baixeiro", da parte "mediana" e do "ponteiro", sendo que a produção do "baixeiro", somada à parte "mediana", corresponde a 2 terços da produção total da planta. Uma vez que algumas características tecnológicas são afetadas pela posição do capulho na planta, atualmente, retiram-se amostras do 1/3 médio, que resulta na colheita de frutos ao acaso, cuja formação e maturação ocorrem em períodos diferentes, sem possibilidade de uniformização. Concluíram que o 1/3 médio é representativo da planta; que a amostragem usual, que dá preferência aos capulhos bem formados, é prática e de eficiência relativamente boa, podendo, em determinadas condições, fornecer melhores conclusões que a média das amostras marcadas, tendo essa a desvantagem de estar sujeita a condições adversas e acidentes (pragas, má formação, além de ser de difícil obtenção).

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido em área experimental e no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Agricultura da Escola Superior de Agricultura de Lavras, em Lavras, Minas Gerais.

O experimento foi desenvolvido em duas etapas: a primeira, destinada à obtenção das sementes e a segunda constou de avaliações das características física, fisiológica e sanitária das sementes e das características tecnológicas das fibras, obtidas na primeira etapa.

### 3.1. Obtenção das sementes do algodoeiro

O trabalho foi instalado, segundo delineamento de blocos casualizados, em esquema de parcela subdividida com quatro repetições.

O plantio foi efetuado na primeira quinzena de novem-

bro de 1986, ocupando uma área de  $650 \text{ m}^2$ , tendo-se usado um espaçamento de um (1) metro e densidade de cinco plantas por metro linear. Foram usadas sementes básicas de algodão da variedade IAS-20, cedidas pelo Instituto Agronômico de Campinas.

As plantas foram estratificadas, em função da sua altura, em duas partes, considerando-se da base ao meio da planta, parte inferior e do meio ao ápice da planta, parte superior.

Nas parcelas foram sorteados os níveis do fator localização dos frutos nas plantas (parte inferior e superior da planta). Nas subparcelas foram sorteados os níveis do fator época de colheitas, que foram realizadas; a primeira, quando 50% dos frutos encontravam-se abertos e a segunda, terceira e quarta aos 15, 30 e 45 dias, após a primeira.

As parcelas foram constituídas de quatro subparcelas, as quais foram formadas por quatro linhas de cinco metros cada. As duas linhas centrais constituíram a área útil e as laterais, as bordaduras.

Como adubação básica, de acordo com análise de solo obtida, usou-se 60 kg/ha de N; 80 kg/ha de  $\text{P}_2\text{O}_5$  e 70 kg/ha de  $\text{K}_2\text{O}$  e os micronutrientes Bo e Zn, nas quantidades de 2 kg/ha de Boro, na forma de Borax e 10 kg/ha de zinco, na forma de sulfato de zinco.

Para evitar o contato direto com as sementes, esses fertilizantes foram distribuídos e incorporados de maneira uniforme no sulco do plantio. A adubação de cobertura foi realizada aos 42 dias após a emergência com N, K, Bo, Mg e Zn, nas seguintes

quantidades: 20 kg/ha de N; 20 kg/ha de K; 2 kg/ha de Bórax; 10 kg/ha de sulfato de zinco e 25 kg/ha de sulfato de magnésio.

Foram executados os tratos culturais normalmente recomendados para a cultura.

O desbaste foi feito aos 40 dias após a emergência, fixando-se cinco plantas por metro linear.

A colheita dos capulhos das subparcelas foi efetuada manualmente, à medida que atingiu a época desejada. A primeira, quando 50% dos frutos encontravam-se abertos e foi determinada visualmente, seguindo as demais épocas por 15, 30 e 45 dias, após a primeira.

Nas parcelas onde se encontravam os tratamentos localização, inferior e superior, a colheita foi processada somente na parte em questão da planta.

As colheitas foram realizadas no período da tarde e, quando ocorreu presença de chuva nos dias que antecederam à colheita, o material colhido, logo após chegado do campo, foi acondicionado em sacos de pano e seco em estufa com circulação de ar forçado a uma temperatura de  $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , por um período de 16 horas.

Em seguida, o material foi acondicionado em sacos de papel e armazenado em câmara fria e seca ( $8 \pm 2^{\circ}\text{C}$  e 50% UR).

Os dados climatológicos diários de precipitação pluviométrica, umidade relativa, insolação e temperaturas máximas e mínimas, durante a permanência do ensaio no campo, que se deu de novembro de 1986 a julho de 1987, encontram-se representados nas

Figuras 1, 2, 3 e 4, respectivamente.

Após a última colheita ser efetuada, procedeu-se, na Unidade de Beneficiamento de Sementes, o descaroçamento mecânico das sementes. O excesso do linter foi retirado manualmente, à medida que se efetuava a análise de pureza.

### 3.2. Características avaliadas

#### 3.2.1. Produção

As determinações de produção de algodão em caroço (kg/ha), produção de algodão em pluma (kg/ha) e porcentagem de fibra (%) foram obtidas em balança com precisão de gramas.

#### 3.2.2. Peso de mil sementes

Para esta determinação, utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, usando-se oito amostras de 100 sementes cada uma por repetição, as quais foram pesadas isoladamente em uma balança com precisão para gramas, conforme Regras para Análise de Sementes, BRASIL (9).

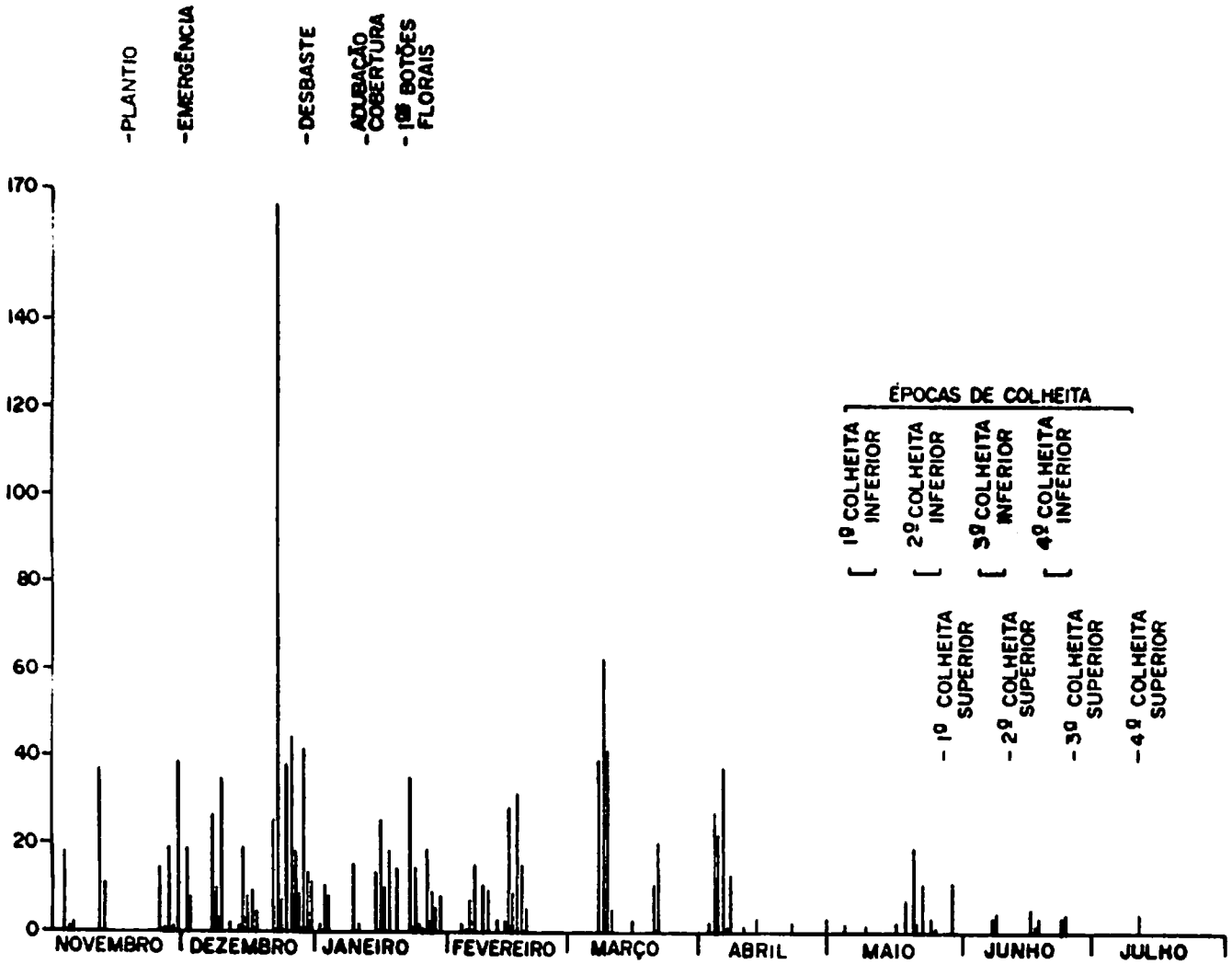


FIGURA 1 - Precipitação diária (mm), registrada em Lavras (MG), durante o período de 01 de novembro de 1986 a 31 de julho de 1987. ESAL, Lavras-MG. 1988.

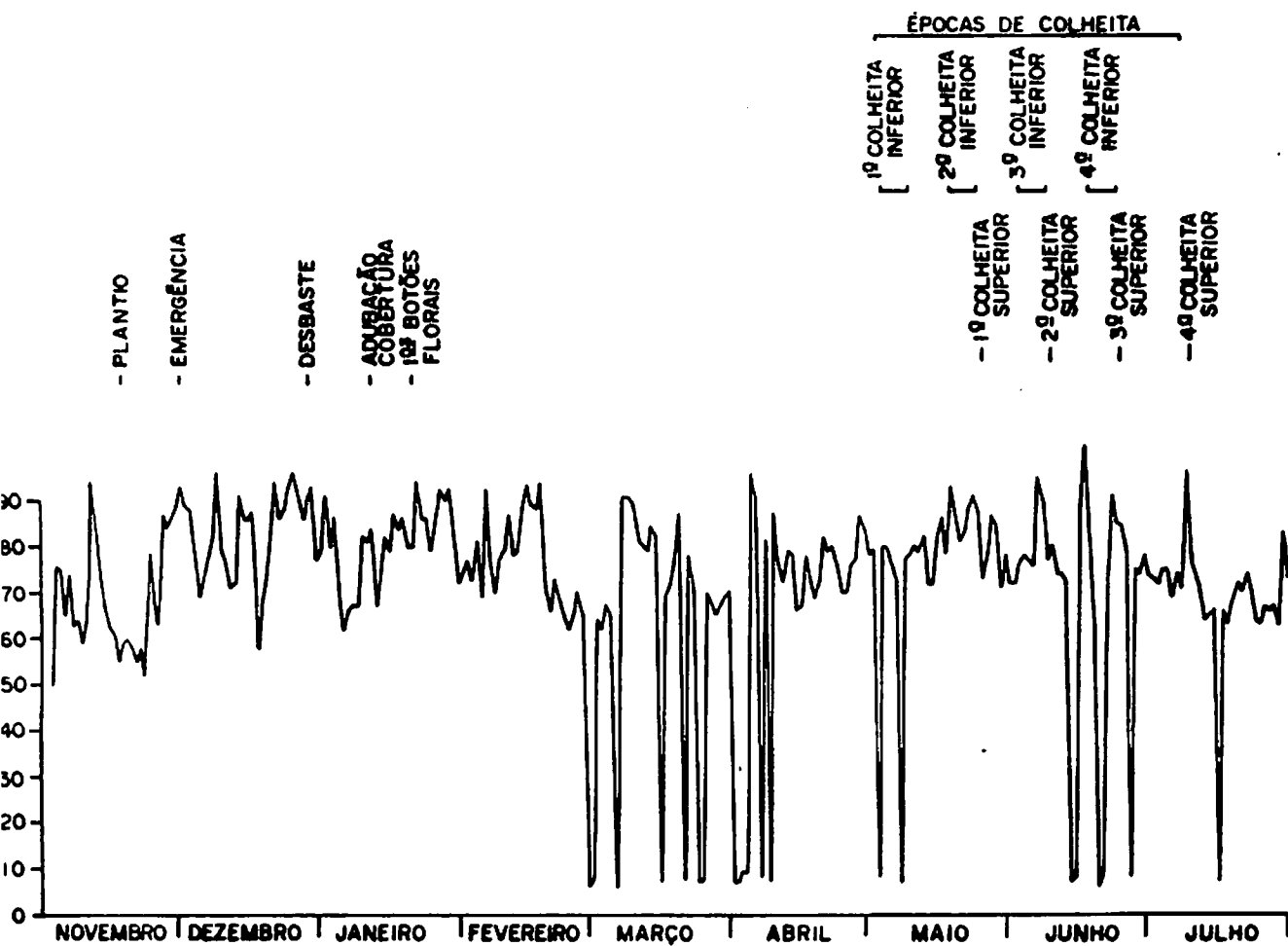


FIGURA 2 - Umidade relativa (%) média, registrada em Lavras (MG), durante o período de 01 de novembro de 1986 a 31 de julho de 1987. ESAL, Lavras-MG. 1988.



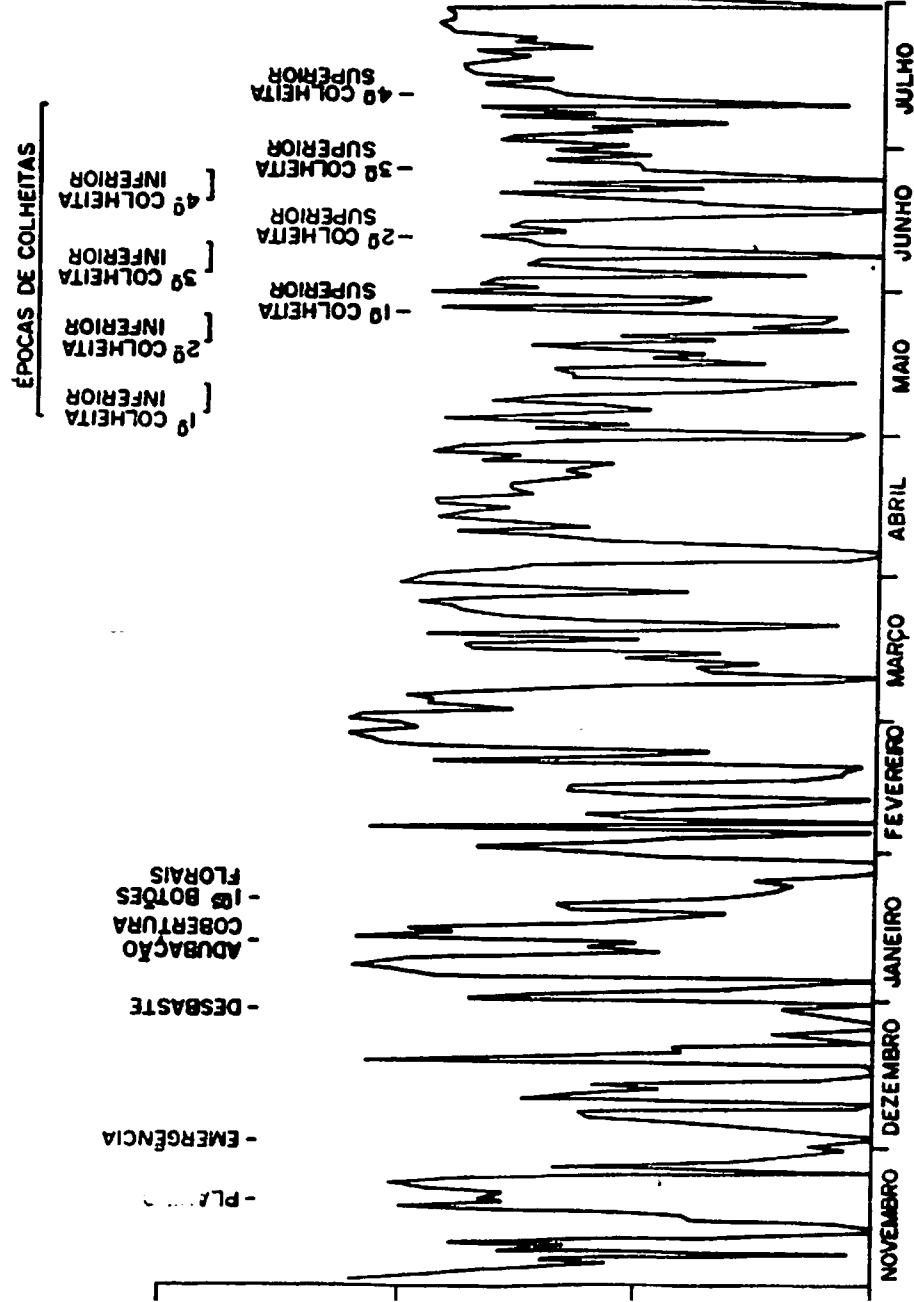


FIGURA 3 - Insolação diária (h) média, registrada em Lavras (MG), durante o período de 01 de novembro de 1986 a 31 de julho de 1987. ESAL, Lavras-MG. 1988.

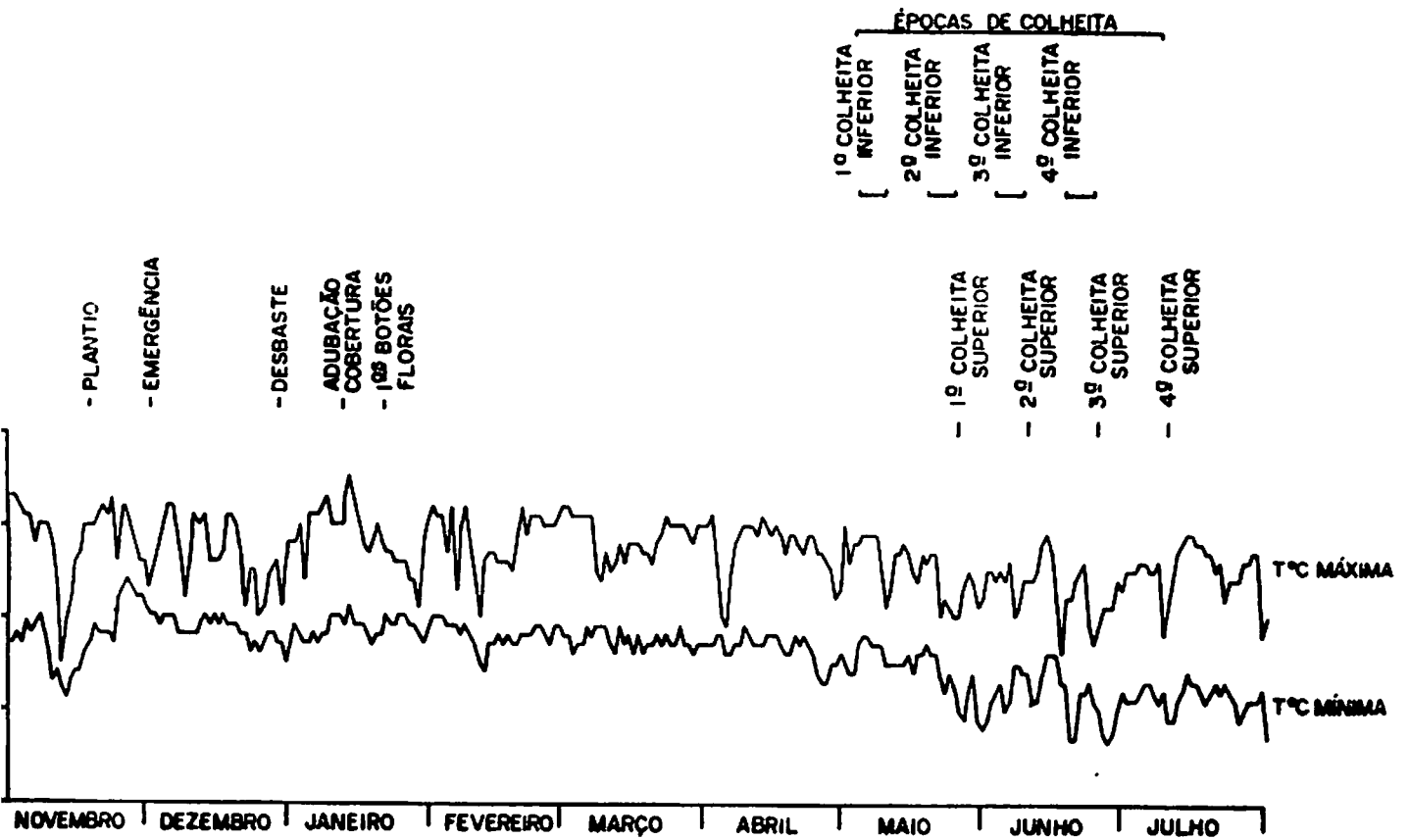


FIGURA 4 - Temperaturas máximas e mínimas diárias ( $^{\circ}\text{C}$ ), registradas em Lavras (MG), durante o período de 01 de novembro de 1986 a 31 de julho de 1987. ESAL, Lavras-MG. 1988.

### 3.2.3. Análise tecnológica da fibra

Foi retirada uma amostra por tratamento e enviada à DIVE/SUPAGRO/SEAGRI em Belo Horizonte, MG, para determinação dos caracteres tecnológicos.

#### 3.2.3.1. Comprimento

O valor médio, em milímetros, do comprimento "Span 2,5%", foi obtido no fibrógrafo digital, modelo 430, a partir de 8 determinações feitas em cada amostra, calculando-se a média.

#### 3.2.3.2. Uniformidade

A uniformidade média do comprimento das fibras, baseada na relação dos valores dos comprimentos "Span 50%" e "Span 2,5%", foi fornecida pelo fibrógrafo digital, a partir de 8 determinações de cada amostra, calculando-se a média.

### 3.2.3.3. Resistência

O índice médio, referente à resistência de mecha de fibras, foi fornecido pelo aparelho Pressley com espaçadores de 1/8" e expresso em gramas por Tex, a partir de 6 determinações em cada amostra, calculando-se a média.

### 3.2.3.4. Finura

O índice médio foi fornecido pelo aparelho Micronaire, que representa a finura da fibra, em 4 determinações em cada amostra, calculando-se a média.

## 3.3. Avaliações das características das sementes

Após o descaroçamento das sementes, retirou-se o excesso de linter manualmente e procedeu-se à análise de pureza. Posteriormente foram acondicionadas em caixas de papelão e mantidas em câmara fria e seca ( $8 \pm 2^{\circ}\text{C}$  e 50% UR), retirando-se as amostras à medida em que se efetuava a montagem dos testes.

### 3.3.1. Germinação

A germinação foi determinada pelo teste padrão de germinação e teste de tetrazólio.

O delineamento experimental utilizado no laboratório foi o mesmo utilizado no campo, para a produção das sementes.

Foram utilizadas 200 sementes por repetição, totalizando 800 sementes por tratamento. Essas foram colocadas em papel toalha, tipo Germitest, previamente esterelizado e umedecido com água destilada, na proporção 3:1, confeccionando-se rolos (8 rolos com 25 sementes cada um para cada repetição), que foram dispostos em germinadores com a temperatura regulada para  $25 \pm 1^{\circ} \text{C}$ , como preconizam as Regras para Análise de Sementes, BRASIL (9). A avaliação foi feita no 4º dia após a instalação do teste, segundo critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes, BRASIL (9).

O mesmo procedimento se deu, quando instalou-se o teste padrão de germinação com sementes previamente tratadas com solução de Benomyl 0,4%.

Para o teste de tetrazólio, utilizaram-se 4 amostras de 100 sementes por repetição, totalizando 400 sementes por tratamento. As sementes foram pré-condicionadas em papel toalha, umedecido por 16 horas à temperatura de  $25^{\circ}\text{C}$ . Após este período, removeram-se casca e tegumento das sementes, as quais foram imersas em copos contendo solução de Cloreto 2, 3, 5 Trifenil Tetrazólio

à 0,1%. As sementes permaneceram imersas nesta solução por um período de 3 horas, a uma temperatura de 40°C. Após este período, foram lavadas em água corrente e procedeu-se à avaliação.

### 3.3.2. Vigor

#### 3.3.2.1. Germinação à baixa temperatura

Foi conduzido como o teste padrão de germinação, com exceção da utilização de uma temperatura sub-ótima de 18°C, de acordo com recomendação de Baskin, citado por POPINIGIS (65). Esta temperatura foi mantida constante durante todo o período de execução do teste, sendo realizada uma avaliação no 6º dia após a sua instalação e uma contagem final no 9º dia. Foram computadas as plântulas normais, segundo os critérios adotados pelas Regras para Análise de Sementes, BRASIL (9).

#### 3.3.2.2. Condutividade elétrica, $\Delta$ pH e teste de submersão

O teste de condutividade elétrica foi realizado tomando-se duas amostras de 50 sementes cada por repetição, totalizando 400 sementes por tratamento. Estas 50 sementes foram pesadas e coloca

das em copos com 250 ml de água destilada. Em seguida, foram colocados em um germinador, à temperatura constante de 25°C por um período de 48 horas. No final desse período, a solução contendo os eletrólitos lixiviados das sementes foi transferida para um copo onde foram realizadas as leituras em uma ponte de condutividade elétrica e transformadas em micro-Siemens/grama de sementes ( $\mu\text{S/g}$ ).

Mediu-se o potencial hidrogeniônico (pH) da água destilada antes de se colocar as sementes para embeber e realizar o teste de condutividade elétrica. Após a realização do teste de condutividade elétrica, as sementes foram removidas e mediu-se o potencial hidrogeniônico das soluções contendo os eletrólitos lixiviados das sementes. Através das leituras obtidas, calculou-se a diferença entre o pH da água destilada e o da solução, verificando desta forma se os solutos lixiviados, durante o período de embebição das sementes, eram de origem ácida ou alcalina ( $\Delta\text{pH}$ ).

Estas sementes, que ficaram submersas por 48 horas, foram depois deste período submetidas a um teste padrão de germinação, confeccionando-se 4 rolos de 25 sementes cada um por repetição, totalizando 400 sementes por tratamento, os quais foram dispostos em germinadores com temperatura regulada para  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ . A avaliação foi feita no 4º dia após a instalação do teste, realizando-se assim o teste de submersão.

### 3.3.2.3. Teste bioquímico de viabilidade das sementes - Teste de tetrazólio

As sementes foram classificadas em vigorosas, viáveis e mortas, sendo as vigorosas incluídas nas categorias de 1 a 3 (nível de vigor), as viáveis nas categorias de 1 a 5 (potencial de germinação) e as mortas nas categorias de 6 a 8. Os resultados obtidos foram expressos em porcentagens.

Durante a avaliação do teste de tetrazólio detectaram-se as porcentagens de sementes que sofreram danos mecânicos, problemas causados por condições adversas (chuva) na pré-colheita e sementes danificadas por picada de percevejo.

#### 3.3.2.4. Velocidade de emergência em campo

Para a condução do teste de velocidade de emergência em campo, utilizaram-se 200 sementes por repetição, semeadas em canteiro contendo mistura de terra + areia, na proporção 1:1, previamente esterilizada com brometo de metila e diariamente umedecida. Foram feitas contagens diárias das plântulas emergidas. Foram consideradas emergidas aquelas cujos cotilédones estavam inteiramente acima da superfície do solo, até a estabilização.

Utilizaram-se dois canteiros, onde, em um as sementes não foram tratadas e outro em que as sementes foram previamente tratadas com solução de Benomyl 0,4%.

Em ambos, o índice foi obtido pela seguinte fórmula:

$$I = \frac{G_1}{T_1} , \text{ proposta por POPINIGIS (65) onde:}$$



I = índice de velocidade de emergência;

G = número de plântulas emergidas;

T = número de dias.

#### 3.3.2.4.1. Peso da matéria verde das plantas

As plantas utilizadas para esta determinação foram provenientes do teste de velocidade de emergência em campo, tanto para as sementes que não sofreram tratamento, como para as tratadas. Após 28 dias da semeadura, as plantas de cada tratamento foram cortadas rente ao solo, colocadas em sacos plásticos para evitar perda de umidade e pesadas em balança com precisão de gramas, obtendo-se assim o peso médio da matéria verde das plantas. Média obtida de 200 plantas.

#### 3.3.2.4.2. Peso da matéria seca das plantas

Após a determinação do peso da matéria verde das plantas, foram colocadas em sacos de papel e submetidas a secagem em estufa com circulação de ar forçado (35-40°C) até atingirem peso constante. Posteriormente foram moídas e pesadas em balança com

precisão de gramas, obtendo-se assim o peso médio da matéria seca das plantas. Média obtida de 200 plantas.

#### 3.3.2.4.3. "Stand" final

Após 28 dias da semeadura, as plantas de cada tratamento foram contadas, obtendo-se assim o "stand final" expresso pela porcentagem de plantas emergidas e/ou estabelecidas.

### 3.3.3. Qualidade sanitária das sementes

#### 3.3.3.1. Incubação em papel de filtro ("Blotter Test")

O teste de sanidade das sementes foi realizado utilizando-se placas de Petri de 15 cm de diâmetro, contendo dois discos de papel de filtro qualitativo, umedecidos com água esterilizada.

As sementes foram previamente tratadas com álcool 70% por 1' e colocadas em papel toalha para retirada do excesso deste produto.

Foram usadas 4 placas com 25 sementes cada uma, por repetição. As placas foram incubadas em ambiente com temperatura

de  $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$  durante sete dias, sob regime de luz alternado de 12 horas de escuro e 12 horas de luz.

Após este período fez-se a identificação dos fungos Colletotrichum gossypii e Fusarium sp, determinando-se a porcentagem de cada um deles nas sementes analisadas.

### 3.3.3.2. Infestação de lagarta-rosada

Utilizaram-se, para esta determinação, 100 sementes por repetição, totalizando 400 sementes por tratamento.

As sementes foram acondicionadas em copos contendo água por um período de 16 horas, quando então, passado este período, foram seccionadas longitudinalmente e observou-se a presença de ovos, larvas ou galerias deixadas pelas lagartas. Os resultados obtidos foram expressos em porcentagens.

### 3.3.4. Análise estatística

Para todos os parâmetros analisados nas duas etapas do experimento, foram realizadas análises de variância.

Para a comparação entre as médias, empregou-se o teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Os dados percentuais, os quais não apresentaram distribuição normal, sofreram transformação logarítmica.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Características determinadas

#### 4.1.1. Produção

No Quadro 1A encontra-se a análise de variância para os dados de produção de algodão em caroço, produção de algodão em pluma e porcentagem de fibra.

Os resultados médios da produção de algodão em caroço, produção de algodão em pluma e porcentagem de fibra encontram-se nos Quadros 1, 2 e 3, respectivamente.

Observou-se que a maior contribuição para a produção de algodão em caroço e em pluma, Quadros 1 e 2, deveu-se à parte inferior da planta, constituída pelos primeiros frutos abertos, que apresentaram o maior volume da produção. Esses resultados são concordantes com os observados por FERRAZ (31).

As maiores produções de algodão em caroço foram constatadas na 2ª e 4ª épocas de colheita, Quadro 1, ou seja, 15 e 45 dias após a primeira colheita, sendo que a 1ª foi efetuada quando

QUADRO 1 - Resultados médios da produção de algodão em caroço(kg/ha), obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988 <sup>1/</sup>.

Épocas de colheita	Localização na planta		
	Parte inferior	Parte superior	Médias
1ª) 50% frutos abertos	645,30	357,65	501,47 B
2ª) 15 dias após a 1ª	825,60	640,50	733,05 A
3ª) 30 dias após a 1ª	862,15	470,65	666,40 AB
4ª) 45 dias após a 1ª	1014,46	494,14	754,30 A
Médias	836,88 a	490,74 b	

<sup>1/</sup> Em cada linha, as médias seguidas da mesma letra minúscula e em cada coluna, as médias seguidas da mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

QUADRO 2 - Resultados médios da produção de algodão em pluma (kg/ha), obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988 <sup>1/</sup>.

Épocas de colheita	Localização na planta		
	Parte inferior	Parte superior	Médias
1ª) 50% frutos abertos	275,21	154,36	214,79
2ª) 15 dias após a 1ª	348,44	272,56	310,50
3ª) 30 dias após a 1ª	368,20	199,02	283,61
4ª) 45 dias após a 1ª	388,20	212,34	300,27
Médias	345,01 a	209,57 b	

<sup>1/</sup> Em cada linha, as médias seguidas da mesma letra minúscula, não diferem entre si pelo teste de F, a 1% de probabilidade.

QUADRO 3 - Resultados médios de porcentagem de fibra de algodão (%), obtidos em diferentes épocas e localização da colheita, ESAL, Lavras-MG. 1988. <sup>1/</sup>

Épocas de colheita	Localização na planta		
	Parte inferior	Parte superior	Médias
1ª) 50% frutos abertos	42,65 Aa	43,40 Aa	43,03
2ª) 15 dias após a 1ª	42,22 Aa	42,58 Aa	42,40
3ª) 30 dias após a 1ª	42,65 Aa	41,86 Aa	42,26
4ª) 45 dias após a 1ª	38,14 Bb	42,97 Aa	40,56
Médias	41,42	42,70	

<sup>1/</sup> Em cada coluna, as médias seguidas da mesma letra maiúscula, e em cada linha, as médias seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

50% dos frutos encontravam-se totalmente abertos. Pode-se observar que a 1ª época de colheita foi a que apresentou menor produção, isto porque, devido à sistemática de sucessão floral da planta de algodão, quando apenas 50% dos frutos se encontravam abertos, nem todos os frutos da parte inferior da planta estavam totalmente maduros a ponto de serem colhidos, isto é, ainda existiam flores, maçãs e capulhos e apenas os frutos totalmente abertos foram colhidos.

Como pode-se observar nos resultados obtidos no Quadro 2, não constatou-se efeito significativo entre épocas de colheita para a produção de algodão em pluma.

No Quadro 2A, encontra-se a análise de variância para os dados de produção total de algodão em caroço e produção total de algodão em pluma.

Os resultados médios da produção total de algodão em caroço e em pluma encontram-se nos Quadros 4 e 5, respectivamente.

Verificaram-se diferenças significativas entre as épocas de colheita para produção total de algodão em caroço, onde a 2ª e 4ª épocas de colheita apresentaram as maiores produções e a 1ª época apresentou a produção mais baixa.

Os valores da produção total de algodão em pluma apresentaram efeitos significativos, sendo a 2ª época de colheita a mais produtiva e não diferiu da 3ª e 4ª épocas; a 1ª época foi a que apresentou menor valor de produção total de algodão em pluma.

Esses resultados, em ambos os casos, pode ser explicado pelo fato de que na 1ª época de colheita, devido à sistemática de sucessão floral da planta de algodão, nem todos os frutos encontravam-se abertos, acarretando, portanto, menor produção. As condições geográficas e climáticas em que se encontra a região de Lavras, apta, com restrições, para produção de algodão, propiciou que as plantas do algodoeiro tivessem seu ciclo prolongado e seu porte reduzido, o que não é observado normalmente nas regiões produtoras de algodão em Minas Gerais (Norte de Minas e Triângulo Mineiro).

De acordo com o Quadro 3, nenhuma diferença significativa foi observada nos valores de porcentagem de fibra entre as épocas de colheita dos frutos provenientes da parte superior da



QUADRO 4 - Resultados médios da produção total de algodão em caroço (kg/ha), obtidos em diferentes épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988 <sup>1/</sup>.

Épocas de colheita	Médias
1ª) 50% frutos abertos	1002,95 B
2ª) 15 dias após a 1ª	1466,10 A
3ª) 30 dias após a 1ª	1332,81 AB
4ª) 45 dias após a 1ª	1498,57 A
Média	1325,11

<sup>1/</sup> Em cada coluna, as médias seguidas da mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

QUADRO 5 - Resultados médios da produção total de algodão em pluma (kg/ha), obtidos em diferentes épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988 <sup>1/</sup>.

Épocas de colheita	Médias
1ª) 50% frutos abertos	429,57 B
2ª) 15 dias após a 1ª	621,01 A
3ª) 30 dias após a 1ª	567,22 AB
4ª) 45 dias após a 1ª	600,54 AB
Média	554,58

<sup>1/</sup> Em cada coluna, as médias seguidas da mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

planta, que de acordo com a classificação de FUZATTO et alii (36), enquadra-se na classe de padronização muito alta.

O mesmo comportamento não foi observado, quando os frutos foram colhidos na parte inferior da planta, sendo os frutos provenientes da 4ª época de colheita os que apresentaram a mais baixa porcentagem de fibra, classificada como média, segundo FUZATTO et alii (36). A 1ª, 2ª e 3ª épocas de colheita mostraram-se estatisticamente iguais e superiores, enquadrando-se na classe muito alta.

Quanto à localização dos frutos nas plantas, somente a 4ª época de colheita apresentou diferença significativa, sendo que as maiores porcentagens de fibra deveu-se aos frutos localizados na parte superior da planta, classificada como média, segundo FUZATTO et alii (36). Embora com boa classificação de porcentagem de fibra, esse resultado ocorreu, provavelmente, devido aos frutos, localizados na parte inferior da planta na 4ª época, terem permanecido no campo por um período mais longo, ficando susceptíveis a maiores perdas de fibra, devido às condições climáticas (chuva) e presença de plantas daninhas que se agarram às fibras. Quando comparou-se com a 4ª época de colheita da parte superior da planta, observou-se que esses fatores atuaram com menor intensidade.

#### 4.1.2. Peso de mil sementes

A análise de variância dos dados do peso de mil sementes encontra-se no Quadro 3A. Os resultados médios obtidos do peso de mil sementes são apresentados no Quadro 6.

Observou-se efeito significativo para a localização dos frutos na planta, sendo as sementes provenientes dos frutos localizados na parte inferior da planta as que apresentaram maior peso. Esses resultados estão de acordo com literatura que, segundo GELMOND (37), o peso de mil sementes de algodão gira em torno de 120 a 150 g. ALVES (2) e FERRAZ (31) afirmam que as sementes provenientes de frutos localizados na parte inferior da planta mostram-se mais vigorosas, mais pesadas e com melhor qualidade.

Verificou-se, no presente trabalho, que as sementes provenientes dos frutos localizados na parte inferior da planta foram as mais pesadas, com o peso médio de mil sementes de 118 g variando em função da época de colheita entre 115 a 121 g, mostrando-se com boa qualidade física, quando comparadas com as obtidas da parte superior da planta.

Mesmo não tendo sido observado diferenças estatísticas significativas entre as épocas de colheita, notou-se um ligeiro decréscimo no peso de mil sementes, quando a colheita foi retardada. Esses resultados estão de acordo com os obtidos por BOSCO et alii (6) e PAOLINELLI (55), os quais verificaram que o peso das sementes em todas as partes da planta, inferior, média e supe

rior, apresentam ligeiros decréscimos, quando permanecem no campo, após atingirem a maturidade.

QUADRO 6 - Resultados médios do peso de mil sementes (g), obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988 1/.

Épocas de colheita	Localização na planta		
	Parte inferior	Parte superior	Médias
1ª) 50% frutos abertos	119,10	110,50	114,80
2ª) 15 dias após a 1ª	116,43	110,43	113,43
3ª) 30 dias após a 1ª	121,45	108,20	115,03
4ª) 45 dias após a 1ª	115,18	104,45	109,81
Médias	118,14 a	108,39 b	

1/ Em cada linha, as médias seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de F, a 5% de probabilidade.

#### 4.1.3. Qualidade tecnológica da fibra

Os resultados da análise de variância referentes aos valores de comprimento, uniformidade, finura e resistência das fibras encontram-se no Quadro 4A.

Os valores médios dos resultados de comprimento das

fibras, finura e resistência das fibras encontram-se nos Quadros 7, 8 e 9, respectivamente.

Tais características não se mostraram influenciadas pelas épocas de colheita em nenhuma das localizações dos frutos nas plantas.

Uma vez que uma série de estudos faz menções a diversos fatores que influem na qualidade tecnológica da fibra de algodão (19, 44, 71), destacando dentre eles o tempo de exposição e as condições de exposição das fibras no campo, a partir da existência dos frutos até sua colheita, assim como as condições climáticas ocorridas durante o período de exposição do fruto no campo após atingirem a maturidade, com o retardamento da colheita, era de se esperar que houvesse diferenças significativas, tanto para épocas como localização dos frutos.

Observou-se que, mesmo com o retardamento da colheita e ocorrência de chuvas no período de permanência do ensaio no campo, a qualidade das fibras apresentou-se de média a alta em todas as épocas e localização dos frutos nas plantas.

Tais resultados são concordantes aos obtidos por FA - RIA et alii (30) e YAMOKA et alii (93) os quais não observaram diferenças significativas para algumas características tecnológicas das fibras, quando retardou-se a colheita e ocorreram maiores índices de precipitações pluviométricas no período da colheita.

A uniformidade de comprimento das fibras de algodão, Quadro 10, não se mostrou influenciada pela localização dos frutos nas plantas. Tais resultados mostram-se contraditórios às in-

QUADRO 7 - Resultados médios do comprimento das fibras de algodão (mm), obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988.

Épocas de colheita	Localização na planta		
	Parte inferior	Parte superior	Médias
1ª) 50% frutos abertos	30,63	29,83	30,23
2ª) 15 dias após a 1ª	30,39	29,31	29,85
3ª) 30 dias após a 1ª	30,03	29,77	29,90
4ª) 45 dias após a 1ª	29,86	28,88	29,37
Médias	30,23	29,45	29,84

QUADRO 8 - Resultados médios da finura das fibras de algodão (ug/polegada), obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988.

Épocas de colheita	Localização na planta		
	Parte inferior	Parte superior	Médias
1ª) 50% frutos abertos	3,88	3,55	3,71
2ª) 15 dias após a 1ª	3,72	3,58	3,65
3ª) 30 dias após a 1ª	3,92	3,58	3,75
4ª) 45 dias após a 1ª	3,75	3,67	3,71
Médias	3,82	3,59	3,71

QUADRO 9 - Resultados médios da resistência das fibras de algodão (g/Tex), obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras. 1988.

Épocas de colheita	Localização na planta		
	Parte inferior	Parte superior	Médias
1ª) 50% frutos abertos	6,75	6,97	6,86
2ª) 15 dias após a 1ª	6,75	7,00	6,87
3ª) 30 dias após a 1ª	6,93	7,07	7,00
4ª) 45 dias após a 1ª	6,95	6,85	6,90
Médias	6,84	6,97	6,91

QUADRO 10 - Resultados médios da uniformidade das fibras de algodão (%), obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988 <sup>1/</sup>.

Épocas de colheita	Localização na planta		
	Parte inferior	Parte superior	Médias
1ª) 50% frutos abertos	48,00	46,70	47,35 B
2ª) 15 dias após a 1ª	48,60	49,83	49,21 A
3ª) 30 dias após a 1ª	49,00	47,53	48,26 B
4ª) 45 dias após a 1ª	46,87	47,83	47,35 B
Médias	48,12	47,97	48,04

<sup>1/</sup> Em cada coluna, as médias seguidas da mesma letra maiúscula, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

formações obtidas na literatura. Segundo SABINO et alii (71) a uniformidade é afetada pela posição do fruto na planta, sendo maior no terço médio.

Quanto às épocas de colheita, a uniformidade de comprimento das fibras mostrou-se influenciada, apresentando melhor uniformidade na 2ª época.

O fato da uniformidade ter se comportado de maneira diferente das outras características, deveu-se ao fato de que esta seja considerada como a mais susceptível às condições ambientais. Resultados estes concordantes com os obtidos por COSTA (19).

Sobre as características tecnológicas das fibras do algodão, foi possível observar que, exceto a uniformidade, as demais não sofreram influência quanto às diferentes épocas e localização da colheita dos frutos nas plantas. E, embora tenha ocorrido retardamento da colheita com presença de chuvas durante a fase de maturação em todas as épocas, se apresentaram com qualidade tecnológica de média a alta. Esses resultados não eram esperados, uma vez que as condições climáticas da região de Lavras são consideradas aptas, com restrições, para a produção de algodão, segundo SABINO et alii (71).

Esses resultados vêm mostrar a necessidade de maiores estudos sobre o comportamento da cultura do algodoeiro na região, visando à obtenção de fibra no campo da tecnologia têxtil.



## 4.2. Avaliações das características das sementes

### 4.2.1. Germinação

No Quadro 5A, encontra-se a análise de variância para os dados de germinação pelo teste padrão, para sementes não tratadas e tratadas com fungicida (Benomyl 0,4%) e potencial de germinação pelo teste de tetrazólio.

Os resultados médios dos parâmetros de germinação encontram-se nos Quadros 11, 12 e 13, respectivamente.

O estudo da germinação pelo teste padrão não apresentou significância para as diferentes épocas e localização da colheita dos frutos nas plantas. Pôde-se observar que, em média, as porcentagens atingidas foram excessivamente baixas, não alcançando o padrão estabelecido para o Estado, LOBATO, L.C. et alii (47).

Não foi observada diferença estatística significativa para os valores de germinação pelo teste padrão para sementes tratadas com fungicida (Benomyl 0,4%), embora os valores de germinação para sementes tratadas tenham sido sempre superiores as não tratadas, Quadro 12.

Através dos resultados obtidos, foi possível detectar que o teste padrão de germinação não foi um bom parâmetro para expressar a qualidade das sementes, uma vez que o tratamento fungicida provocou um incremento na porcentagem de germinação. Tais resultados concordam com as afirmações de DELOUCHE (23) e VIEIRA et

QUADRO 11 - Resultados médios de germinação de sementes de algodão (%), obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988.

Épocas de colheita	Localização na planta		
	Parte inferior	Parte superior	Médias
1ª) 50% frutos abertos	32	39	36
2ª) 15 dias após a 1ª	37	46	42
3ª) 30 dias após a 1ª	46	31	39
4ª) 45 dias após a 1ª	33	34	33
Médias	37	37	

QUADRO 12 - Resultados médios de germinação de sementes de algodão (%), tratadas, obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988.

Épocas de colheita	Localização na planta		
	Parte inferior	Parte superior	Médias
1ª) 50% frutos abertos	63	63	63
2ª) 15 dias após a 1ª	67	61	64
3ª) 30 dias após a 1ª	64	57	57
4ª) 45 dias após a 1ª	62	57	60
Médias	64	58	

QUADRO 13 - Resultados médios do potencial de germinação (%), obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988.

Épocas de colheita	Localização na planta		
	Parte inferior	Parte superior	Médias
1ª) 50% frutos abertos	79	80	79
2ª) 15 dias após a 1ª	81	77	79
3ª) 30 dias após a 1ª	81	66	74
4ª) 45 dias após a 1ª	78	75	77
Médias	80	74	

alii (88).

As condições climáticas reinantes em todas as épocas que antecederam a colheita, isto é, presença de chuvas, possivelmente, propiciaram condições ao desenvolvimento de fungos. Notou-se, por ocasião da leitura do teste padrão de germinação, plântulas infectadas, o que despertou interesse em isolar o patógeno e repetir o teste com sementes tratadas com fungicida.

O tratamento fungicida, conforme observa-se no Quadro 12, propiciou um incremento no percentual de germinação. No entanto, vale ressaltar que, em todas as épocas, as sementes se encontraram igualmente em estado avançado de deterioração, o que deveu-se, provavelmente, às condições climáticas por ocasião da colheita nas diferentes épocas. Resultados concordantes com os obtidos

por FARIA et alii (30) e ZINK et alii (94).

Através dos resultados de germinação estimados pelo teste de tetrazólio, Quadro 13, pôde-se observar que a germinação neste caso, apresentou-se superior às obtidas pelo teste padrão, Quadro 11.

Isto sugere que a causa da baixa porcentagem de germinação obtida através do teste padrão foi devido a agentes patogênicos e que essas sementes podem ter sua germinação aumentada, dentro do limite potencial, mediante o tratamento químico. Resulta - dos concordantes com os obtidos por VIEIRA et alii (88).

Essas diferenças entre os resultados são também devidos às particularidades do teste de tetrazólio, que expressa o potencial de germinação, o qual avalia as estruturas essenciais do embrião, mas não completamente desenvolvidas, como no teste padrão de germinação. Assim sendo, o ataque de fungos nas plântulas, os quais se encontravam presentes nas sementes, muitas vezes externamente, não se manifestou, possibilitando estimar a potencialidade da semente germinar e dar origem a uma plântula normal, resultados concordantes com DELOUCHE et alii (27).

Nenhuma diferença estatística significativa foi observada para as diferentes épocas e localização da colheita dos frutos nas plantas, quando o parâmetro germinação foi estimado pelo teste de tetrazólio, embora a porcentagem obtida na parte inferior tenha sido ligeiramente maior que das sementes localizadas na parte superior da planta. Isto pode ser explicado pelo fato das sementes da parte superior da planta, "ponteiro", naturalmen-

te, serem de pior qualidade, resultados esses concordantes com os obtidos por FERRAZ (31) e GELMOND (37).

#### 4.2.2. Vigor

##### 4.2.2.1. Germinação à baixa temperatura; teste de condutividade elétrica; $\Delta$ pH; teste de submersão e teste de tetrazólio

A análise de variância dos resultados obtidos dos testes de vigor, através de germinação à baixa temperatura, condutividade elétrica,  $\Delta$  pH, submersão e tetrazólio encontram-se no Quadro 13.

No Quadro 14 encontram-se os dados dos resultados médios de vigor das sementes estimados pela germinação à baixa temperatura.

Nenhuma diferença estatística significativa foi observada entre as diferentes épocas e localização da colheita dos frutos, mas ao comparar com a germinação padrão, na qual houve grande manifestação de fungos, que se encontravam presentes nas sementes, observou-se que este teste de vigor, no qual utiliza-se uma temperatura subótima de 18°C, limitou o desenvolvimento de fungos, sendo os resultados obtidos de maiores valores, quando comparados com a germinação padrão, Quadro 11.

QUADRO 14 - Resultados médios do teste de vigor, germinação à baixa temperatura (%), obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988.

Épocas de colheita	Localização na planta		
	Parte inferior	Parte superior	Médias
1ª) 50% frutos abertos	47	57	52
2ª) 15 dias após a 1ª	56	53	54
3ª) 30 dias após a 1ª	55	47	51
4ª) 45 dias após a 1ª	49	46	48
Médias	51	51	

Observou-se ser esse teste pouco eficiente para determinação do vigor das sementes do algodoeiro. Acredita-se que ele tenha sido pouco sensível às diferenças entre as diferentes épocas, promovendo certo agrupamento das médias dos tratamentos.

Os resultados médios obtidos através do teste de condutividade elétrica, Quadro 15, mostram que não houve diferença significativa entre as diferentes épocas e localização da colheita dos frutos nas plantas.

A frequente ocorrência de chuvas, associadas às alterações de temperatura durante o período em que a semente permaneceu no campo, após ter atingido a maturidade, provocou severa deterioração em todos os tratamentos pela alternância de umidade e secagem das sementes, o que pôde ter contribuído para a ocorrência

QUADRO 15 - Resultados médios do teste de vigor, condutividade elétrica (uS/g), obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988.

Épocas de colheita	Localização na planta		
	Parte inferior	Parte superior	Médias
1ª) 50% frutos abertos	28,22	30,99	29,61
2ª) 15 dias após a 1ª	30,61	35,36	32,99
3ª) 30 dias após a 1ª	27,04	42,38	34,71
4ª) 45 dias após a 1ª	31,63	42,39	37,01
Médias	29,38	37,78	

de transformações degenerativas no sistema de membranas, de acordo com a teoria de HEYDECKER (42), acarretando, desta forma, lixiviação de solutos no referido teste e, por isso, apresentando resultados elevados de condutividade elétrica e que estão de acordo com os obtidos por (80, 83, 85, 92), quando utilizaram o teste de condutividade elétrica, para predizer o vigor de sementes de algodão.

Embora não tenham ocorrido diferenças estatísticas significativas, observou-se que, com o retardamento da colheita, o vigor das sementes foi ligeiramente afetado, Quadro 15.

Em relação à localização dos frutos nas plantas, não foram observadas diferenças significativas, embora as sementes da parte inferior da planta se mostrassem mais vigorosas que as loca

lizadas na parte superior da planta, enfatizando mais uma vez que as sementes produzidas no "ponteiro" da planta são de piores qualidades, resultados esses concordantes com a teoria de FERRAZ(31).

No Quadro 16, encontram-se os dados dos resultados médios de vigor das sementes estimados pelo  $\Delta$  pH. Pode-se observar que houve efeito significativo quanto às diferentes épocas de colheita, onde as sementes provenientes da 2ª época de colheita foram as que menos lixiviaram exudados para o meio. No entanto, as sementes provenientes da 3ª e 4ª épocas foram as mais deterioradas, exudando maiores quantidades de solutos, de origem alcalina, dados não concordantes aos resultados obtidos por (28, 76, 92) que detectaram em pesquisas, perda de materiais ácidos quando da ruptura do sistema enzimático e do aumento no conteúdo de lixiviação em sementes com membranas danificadas.

Nenhuma diferença estatística significativa foi observada nos valores de localização da colheita dos frutos nas plantas.

Os resultados do teste de submersão encontram-se apresentados no Quadro 17. Observou-se efeito significativo entre épocas de colheita, sendo a 2ª época a que apresentou melhor nível de vigor, com maior porcentagem de plântulas germinadas e normais, após terem sido submetidas à adversidade de falta de aeração, mostrando-se mais vigorosas que as sementes colhidas nas demais épocas.

As sementes provenientes da 4ª época de colheita foram as que se mostraram com menor vigor, ou seja, mais deteriora-



QUADRO 16 - Resultados médios do diferencial do potencial hidrogênio ( $\Delta$  pH), obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988 <sup>1/</sup>

Épocas de colheita	Localização na planta		
	Parte inferior	Parte superior	Médias
1ª) 50% frutos abertos	0,45	0,47	0,46 AB
2ª) 15 dias após a 1ª	0,43	0,47	0,45 A
3ª) 30 dias após a 1ª	0,55	0,55	0,55 B
4ª) 45 dias após a 1ª	0,57	0,52	0,55 B
Médias	0,50	0,51	

<sup>1/</sup> Em cada coluna, as médias seguidas da mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

QUADRO 17 - Resultados médios do teste de vigor, teste de submersão (%), obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988 <sup>1/</sup>

Épocas de colheita	Localização na planta		
	Parte inferior	Parte superior	Médias
1ª) 50% frutos abertos	27	31	29 AB
2ª) 15 dias após a 1ª	36	33	34 A
3ª) 30 dias após a 1ª	29	28	28 AB
4ª) 45 dias após a 1ª	20	23	21 B
Médias	28	29	

<sup>1/</sup> Em cada coluna, as médias seguidas da mesma letra maiúscula, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

das, devido ao fato de terem permanecido no campo por mais tempo, expostas às condições adversas, o que provocou uma maior perda da integridade das membranas, bem como propiciando melhores condições para a manifestação de fungos, resultados esses que concordam com os obtidos por diversos pesquisadores, entre eles FARIA et alii (30) e PAOLINELLI (55).

Nenhuma diferença estatística significativa foi observada quanto à localização da colheita dos frutos nas plantas.

Pode-se observar através dos dados obtidos, que mesmo havendo diferenças significativas entre as épocas de colheita, os valores de vigor são baixíssimos, mostrando a severa deterioração sofrida pelas sementes, em consequência do retardamento da colheita.

Os dados médios dos resultados do nível de vigor, obtidos através do teste de tetrazólio, encontram-se no Quadro 18.

Através dos resultados, observou-se que não houve efeito significativo entre as diferentes épocas e localização da colheita dos frutos nas plantas, uma vez que os tecidos deteriorados e/ou mortos, detectados mediante esse teste foram possíveis de serem observados com a mesma intensidade em todos os tratamentos, devido à ocorrência de condições adversas durante a permanência das sementes no campo, após atingirem o ponto de maturidade fisiológica. Resultados concordantes com os obtidos por (2, 8, 59).

Mesmo não havendo diferenças estatísticas significativas entre as épocas de colheita, pode-se observar que, à medida que se retardou a colheita, a qualidade das sementes piorou. O

QUADRO 18 - Resultados médios do teste de tetrazólio, nível de vigor (%), obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988.

Épocas de colheita	Localização na planta		
	Parte inferior	Parte superior	Médias
1ª) 50% frutos abertos	64	58	61
2ª) 15 dias após a 1ª	63	51	57
3ª) 30 dias após a 1ª	61	43	52
4ª) 45 dias após a 1ª	55	53	54
Médias	61	51	

mesmo observou-se com relação à localização das sementes nas plantas, sendo as sementes provenientes da parte inferior ligeiramente de melhor qualidade que as da parte superior da planta, resultados esses que concordam com os obtidos por ALVES (2) e FERRAZ (31).

No Quadro 7A, encontra-se a análise de variância para os dados de danos causados por picada de percevejo, condições adversas na pré-colheita e dano mecânico causado durante o beneficiamento, detectados mediante o teste de tetrazólio.

Os resultados médios dos danos causados por picada de percevejo, obtidos mediante o teste de tetrazólio, encontram-se no Quadro 19.

QUADRO 19 - Resultados médios de dano causado por picada de percevejo (%), detectado mediante teste de tetrazólio, obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988  $\frac{1}{2}$ .

Épocas de colheita	Localização na planta		
	Parte inferior	Parte superior	Médias
1ª) 50% frutos abertos	15	14	14 A
2ª) 15 dias após a 1ª	9	15	12 A
3ª) 30 dias após a 1ª	15	23	19 B
4ª) 45 dias após a 1ª	15	11	13 A
Médias	13	16	

Observou-se que houve diferença significativa nas épocas de colheita dos frutos nas plantas, sendo a 3ª época a mais afetada e as demais épocas, 1ª, 2ª e 4ª tiveram o mesmo comportamento e mostraram-se com melhores resultados do que a 3ª época de colheita.

Nenhuma diferença estatística significativa foi observada quanto à localização dos frutos nas plantas, mas pode-se observar que as sementes provenientes dos frutos localizados na parte superior da planta foram ligeiramente mais atacadas pelos percevejos do que as localizadas na parte inferior. Esse resultado pode ser atribuído ao fato desses percevejos alimentarem-se de tecidos mais tenros, segundo relatos de PASSOS (61).

O Quadro 20 mostra os resultados obtidos através do teste de tetrazólio referentes aos danos mecânicos causados durante o descaroçamento das sementes.

Observou-se que não houve diferença significativa quanto a épocas e localização da colheita dos frutos, podendo também ser observado um baixo nível de dano, quando comparado com o causado por picada de percevejos. Isto ocorreu devido ao fato dessas sementes terem sido colhidas e "deslintadas" manualmente, não sendo muito afetadas, quando sofreram um corte apenas no processo mecânico de descaroçamento.

QUADRO 20 - Resultados médios de dano mecânico (%), detectado mediante teste de tetrazólio, obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988.

Épocas de colheita	Localização na planta		
	Parte inferior	Parte superior	Médias
1ª) 50% frutos abertos	6	2	4
2ª) 15 dias após a 1ª	7	7	7
3ª) 30 dias após a 1ª	4	6	5
4ª) 45 dias após a 1ª	4	4	4
Médias	5	5	

Quanto ao dano causado por condições adversas (chuva) na pré-colheita, Quadro 21, não observou-se diferença significativa quanto a épocas e localização da colheita dos frutos nas plantas, porém, notou-se a ocorrência do dano em elevada porcentagem, uma vez que a média de precipitações foi alta em todas as épocas de pré-colheita.

QUADRO 21 - Resultados médios de dano causado por condições adversas (chuva) na pré-colheita (%), detectado mediante teste de tetrazólio, obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988.

Épocas de colheita	Localização na planta		
	Parte inferior	Parte superior	Médias
1ª) 50% frutos abertos	17	24	21
2ª) 15 dias após a 1ª	25	22	23
3ª) 30 dias após a 1ª	22	22	22
4ª) 45 dias após a 1ª	23	21	22
Médias	22	22	

#### 4.2.2.2. Velocidade de emergência em campo

Nos Quadros 8A e 9A, encontra-se a análise de variân-

cia para os dados de índice de velocidade de emergência, "stand" final, peso da matéria verde e peso da matéria seca das plantas oriundas de sementes sem tratamento fungicida (Quadro 8A) e tratadas com solução de Benomyl (0,4%), (Quadro 9A).

Nas condições do experimento, o vigor obtido através do teste de velocidade de emergência em campo, Quadro 22, revelou que as sementes provenientes da 2ª época de colheita foram as que apresentaram maior potencialidade em estabelecer uma população inicial, isto é, foram as mais vigorosas, sendo que as sementes provenientes da 1ª, 3ª e 4ª épocas de colheita tiveram um comportamento estatisticamente igual e inferior.

Nenhuma diferença estatística significativa foi observada quanto à localização da colheita dos frutos nas plantas.

Observou-se que, mesmo não havendo diferença significativa entre as localizações dos frutos na planta, as sementes provenientes da parte inferior da planta mostraram-se ligeiramente mais vigorosas do que as sementes da parte superior, enfatizando mais uma vez a baixa qualidade das sementes do "ponteiro" das plantas, resultados concordantes com os obtidos por (2, 31, 37).

Os resultados médios do "stand" final, peso da matéria verde e peso da matéria seca das plantas oriundos do teste de velocidade de emergência em campo, encontram-se nos Quadros 23, 24 e 25, respectivamente.

O "stand" final apresentou diferenças significativas quanto as épocas de colheita, sendo a 2ª época a que apresentou maior número de plantas, após 28 dias da sementeira; portanto, as

QUADRO 22 - Resultados médios do índice de velocidade de emergência em campo, obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988 <sup>1/</sup>.

Épocas de colheita	Localização na planta		
	Parte inferior	Parte superior	Médias
1ª) 50% frutos abertos	10,02	7,26	8,64 B
2ª) 15 dias após a 1ª	11,30	10,82	11,06 A
3ª) 30 dias após a 1ª	9,85	8,38	9,11 B
4ª) 45 dias após a 1ª	9,15	8,78	8,96 B
Médias	10,08	8,81	

<sup>1/</sup> Em cada coluna, as médias seguidas da mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

QUADRO 23 - Resultados médios do "stand" final (%), determinado através de plantas provenientes do teste de velocidade de emergência em campo, obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988 <sup>1/</sup>.

Épocas de colheita	Localização na planta		
	Parte inferior	Parte superior	Médias
1ª) 50% frutos abertos	6,50	5,38	5,94 B
2ª) 15 dias após a 1ª	11,50	17,50	14,50 A
3ª) 30 dias após a 1ª	9,38	9,62	9,50 B
4ª) 45 dias após a 1ª	8,00	9,12	8,56 B
Médias	8,84	10,41	

<sup>1/</sup> Em cada coluna, as médias seguidas da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.



QUADRO 24 - Resultados médios do peso da matéria verde (g), determinado através de plantas provenientes do teste de velocidade de emergência em campo, obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988 <sup>1/</sup>.

Épocas de colheita	Localização na planta		
	Parte inferior	Parte superior	Médias
1ª) 50% frutos abertos	7,68	5,73	6,70 B
2ª) 15 dias após a 1ª	11,48	15,85	13,66 A
3ª) 30 dias após a 1ª	9,40	9,20	9,30 AB
4ª) 45 dias após a 1ª	8,30	8,79	8,54 AB
Médias	9,21	9,89	

<sup>1/</sup> Em cada coluna, as médias seguidas da mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

sementes colhidas na 2ª época encontravam-se mais vigorosas. As sementes provenientes da 1ª, 3ª e 4ª épocas mostraram-se, através do teste, iguais e inferiores as da 2ª época de colheita, Quadro 23.

Isto se deu em decorrência do retardamento da colheita que propiciou, devido às condições ambientais as quais as sementes ficaram armazenadas no campo, maior deterioração das mesmas e condições ideais para a manifestação de fungos.

QUADRO 25 - Resultados médios do peso da matéria seca (g), determinado através de plantas provenientes do teste de velocidade de emergência em campo, obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988 1/.

Épocas de colheita	Localização na planta		
	Parte inferior	Parte superior	Médias
1ª) 50% frutos abertos	1,39	0,91	1,15 B
2ª) 15 dias após a 1ª	2,32	3,18	2,75 A
3ª) 30 dias após a 1ª	1,75	2,17	1,96 AB
4ª) 45 dias após a 1ª	1,64	1,68	1,66 AB
Médias	1,78	1,98	

1/ Em cada coluna, as médias seguidas da mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Com relação ao peso da matéria verde e seca das plantas, obtido mediante o teste de velocidade de emergência, Quadros 24 e 25, observou-se que as plantas provenientes das sementes da 2ª época de colheita, para ambas as determinações, mostraram - se superiores e as que apresentaram menores valores foram as plantas provenientes de sementes obtidas da 1ª época de colheita.

Nenhuma diferença estatística significativa foi observada quanto à localização das sementes na planta, para os parâmetros "stand" final, peso da matéria verde e peso da matéria seca

das plantas. Entretanto, observou-se que as plantas provenientes de sementes colhidas na parte superior apresentaram melhores valores, o que pode ser explicado devido ao ataque de fungos ter sido mais severo nas plantas provenientes de sementes colhidas da parte inferior, em decorrência da umidade do solo na parte "baixa" da planta, que propiciou melhores condições para os microorganismos se manifestarem.

Quando as sementes foram submetidas ao tratamento fungicida com Benomyl 0,4%, observou-se um comportamento diferente quanto ao índice de vigor obtido pelo teste de velocidade de emergência, Quadro 26.

Não houve diferença significativa entre as épocas de colheita, quando as sementes foram provenientes dos frutos localizados na parte inferior da planta.

Observaram-se diferenças significativas, quando as sementes foram provenientes da parte superior da planta, sendo que as sementes da 2ª época de colheita apresentaram maior potencialidade em estabelecer uma população inicial e as sementes da 3ª época de colheita foram as que apresentaram menor potencialidade.

Os parâmetros "stand" final, peso da matéria verde e peso da matéria seca, quando as sementes foram tratadas com solução fungicida de Benomyl 0,4%, não apresentaram diferença estatística significativa entre as épocas e localização da colheita dos frutos nas plantas, Quadros 27, 28 e 29, respectivamente.

Esses resultados, quando comparados ao teste de velocidade de emergência em campo, quando as sementes não foram trata -

QUADRO 26 - Resultados médios do índice de velocidade de emergência em campo, com sementes tratadas, obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988 <sup>1/</sup>.

Épocas de colheita	Localização na planta		
	Parte inferior	Parte superior	Médias
1ª) 50% frutos abertos	12,12 Aa	11,94 ABa	12,30
2ª) 15 dias após a 1ª	12,75 Aa	12,93 Aa	12,84
3ª) 30 dias após a 1ª	13,67 Aa	9,27 Bb	11,47
4ª) 45 dias após a 1ª	11,45 Aa	11,08 ABa	11,27
Médias	12,50	11,31	

<sup>1/</sup> Em cada coluna, as médias seguidas da mesma letra maiúscula e, em cada linha, as médias seguidas da mesma letra minúscula, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

das, mostraram uma grande diferença nos valores, pois a presença de fungos nas sementes fez com que no final do teste, 28 dias após a semeadura, houvesse uma drástica redução da população de plantas, ocorrendo o tombamento das mesmas e sua consequente morte.

Isto, provavelmente, ocorreu devido à presença de precipitações pluviométricas durante a permanência dos frutos no campo, após atingirem o ponto de maturidade fisiológica e essas condições favoreceram a manifestação de fungos patogênicos veicula -

QUADRO 27 - Resultados médios do "stand" final (%), determinado a través de plantas provenientes do teste de velocidade de emergência em campo, com sementes tratadas, obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988  $\frac{1}{2}$ .

Épocas de colheita	Localização na planta		
	Parte inferior	Parte superior	Médias
1ª) 50% frutos abertos	36	27	31
2ª) 15 dias após a 1ª	39	46	43
3ª) 30 dias após a 1ª	40	30	35
4ª) 45 dias após a 1ª	29	37	33
Médias	36	35	

QUADRO 28 - Resultados médios do peso da matéria verde (g), determinado através de plantas provenientes do teste de velocidade de emergência em campo, com sementes tratadas, obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988.

Épocas de colheita	Localização na planta		
	Parte inferior	Parte superior	Médias
1ª) 50% frutos abertos	53,05	34,02	43,53
2ª) 15 dias após a 1ª	56,74	57,10	56,92
3ª) 30 dias após a 1ª	64,21	43,93	54,07
4ª) 45 dias após a 1ª	43,58	46,08	44,83
Médias	54,39	45,28	

QUADRO 29 - Resultados médios do peso da matéria seca (g), determinado através de plantas provenientes do teste de velocidade de emergência em campo, com sementes tratadas, obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988.

Épocas de colheita	Localização na planta		
	Parte inferior	Parte superior	Médias
1ª) 50% frutos abertos	11,60	7,29	9,45
2ª) 15 dias após a 1ª	12,64	13,11	12,88
3ª) 30 dias após a 1ª	14,22	9,52	11,87
4ª) 45 dias após a 1ª	9,23	10,73	9,98
Médias	11,92	10,16	

dos e disseminados pelas sementes. Resultados esses concordantes com os obtidos por (45, 46, 87).

#### 4.2.3. Qualidade sanitária das sementes

No Quadro 10A, encontra-se a análise de variância para os dados de sementes contaminadas com Colletotrichum gossypii, sementes contaminadas com Fusarium sp. e sementes infestadas com lagarta-rosada.

Nos Quadros 30 e 31 encontram-se os resultados médios dos dados de sementes contaminadas com Colletotrichum gossypii e Fusarium sp, separadamente.

Nenhuma diferença estatística significativa foi observada em ambos os casos, para épocas de colheita dos frutos nas plantas, mas observou-se que a incidência do fungo Colletotrichum gossypii foi superior a do Fusarium sp.

No entanto, é oportuno salientar que o grau de contaminação foi elevado em todos os tratamentos, não permitindo obtenção de sementes de qualidade satisfatória nem mesmo na 1ª época de colheita, onde as sementes ficaram expostas às condições adversas por menos tempo, quando comparadas com as demais épocas.

Mesmo não existindo um padrão estabelecido para qualidade sanitária de sementes, pode-se considerar, pelos dados obtidos, um elevado grau de contaminação, resultados esses concordantes com os obtidos por (1, 22, 45, 46, 81, 87).

Quanto à localização da colheita dos frutos nas plantas, somente as sementes contaminadas por Fusarium sp mostraram-se com diferenças significativas, sendo que as sementes provenientes dos frutos localizados na parte superior da planta apresentaram maior percentual de sementes contaminadas.

Com base nas observações efetuadas no teste padrão de germinação, isolou-se o fungo patogênico, que estava causando baixa germinação, Colletotrichum gossypii. Mediante tal resultado, efetuou-se o tratamento fungicida das sementes com solução de Benomyl 0,4%, a fim de checar a qualidade fisiológica das sementes

QUADRO 30 - Resultados médios (%) de sementes contaminadas com o fungo Colletotrichum gossypii, obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988.

Épocas de colheita	Localização na planta		
	Parte inferior	Parte superior	Médias
1ª) 50% frutos abertos	21	26	23
2ª) 15 dias após a 1ª	20	12	16
3ª) 30 dias após a 1ª	15	20	17
4ª) 45 dias após a 1ª	20	19	20
Médias	19	19	

QUADRO 31 - Resultados médios (%) de sementes contaminadas com o fungo Fusarium sp, obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988 <sup>1/</sup>.

Épocas de colheita	Localização na planta		
	Parte inferior	Parte superior	Médias
1ª) 50% frutos abertos	10	13	12
2ª) 15 dias após a 1ª	14	13	13
3ª) 30 dias após a 1ª	14	13	14
4ª) 45 dias após a 1ª	15	22	18
Médias	13 b	15 a	

<sup>1/</sup> Em cada linha, as médias seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de F, a 1% de probabilidade.



sem a interferência de patógenos, visando à obtenção de dados mais reais sobre a potencialidade das sementes.

Procurou-se detectar a ocorrência nas sementes dos fungos Colletotrichum gossypii, Fusarium sp. e Botryodiplodia theobromae, considerados fungos patogênicos de ocorrência sensivelmente alta em sementes do algodoeiro, segundo (35, 88,89).

Os resultados médios de infestação de lagarta-rosada, Quadro 32, permitiu observar que não houve diferenças estatísticas significativas entre épocas de colheita dos frutos.

No que se refere à localização da colheita dos frutos nas plantas observou-se que as sementes provenientes dos frutos localizados na parte inferior da planta foram mais atacadas.

Tais resultados podem ser explicados pelo fato de que a lagarta rosada se abriga nos restos culturais deixados no solo, de uma safra para outra. Quando do estabelecimento de uma nova lavoura, ela deixa o solo, onde se encontrava na fase pupal, ovopositando nos primeiros botões florais, maçãs e capulhos, os quais se formam primeiramente na parte inferior da planta. Isto vem explicar porque as sementes, provenientes da parte inferior da planta, foram mais atacadas, resultados esses que concordam com os obtidos por PASSOS (61).

QUADRO 32 - Resultados médios de infestação de lagarta rosada(%), obtidos em diferentes épocas e localização da colheita. ESAL, Lavras-MG. 1988 <sup>1/</sup>.

Épocas de colheita	Localização na planta		
	Parte inferior	Parte superior	Médias
1ª) 50% frutos abertos	5,50	4,00	4,75
2ª) 15 dias após a 1ª	4,75	5,25	5,00
3ª) 30 dias após a 1ª	4,00	6,75	5,38
4ª) 45 dias após a 1ª	5,00	7,75	6,38
Médias	4,81 a	4,00 b	

<sup>1/</sup> Em cada linha, as médias seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de F, a 5% de probabilidade.

## 5. CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizado este trabalho pode se tirar as seguintes conclusões:

1. As colheitas realizadas na 2ª e 4ª épocas foram as que apresentaram maior produção de algodão em caroço.
2. Os frutos localizados na parte inferior da planta foram os responsáveis pelo maior volume de produção de algodão em caroço e em pluma.
3. Na 4ª época de colheita, as maiores porcentagens de fibra deveram-se aos frutos localizados na parte superior da planta.
4. A uniformidade de comprimento da fibra foi a única característica tecnológica influenciada pelo retardamento da colheita, apresentando os maiores valores, quando as fibras provieram da 2ª época de colheita.
5. A germinação obtida pelo teste padrão e teste de tetrazólio mostrou não haver diferenças significativas para as diferentes épocas e localização da colheita.
6. Observou-se um elevado aumento na germinação obtida pelo teste

padrão, quando as sementes foram submetidas ao tratamento fungicida.

7. As sementes obtidas na 2ª época de colheita foram as que apresentaram melhores níveis de vigor quando empregaram-se os testes de submersão,  $\Delta$  pH e velocidade de emergência em campo.
8. As sementes provenientes dos frutos localizados na parte inferior da planta, quando tratadas, foram as que apresentaram maior potencialidade em estabelecer uma população inicial.
9. As sementes provenientes da 3ª época de colheita foram as mais danificadas por picada de percevejo.
10. As sementes provenientes dos frutos localizados na parte inferior da planta foram as mais pesadas e as que apresentaram maior porcentagem de infestação de lagarta-rosada.
11. Os resultados indicaram a ocorrência nas sementes dos fungos Colletotrichum gossypii e Fusarium sp, em níveis elevados. Observou-se a predominância do fungo Colletotrichum gossypii em todas as épocas e localização da colheita, porém o fungo Fusarium sp. manifestou-se significativamente nas sementes provenientes da parte superior da planta.

## 6. RESUMO

Um estudo de campo e laboratório foi conduzido na Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras-MG, no ano agrícola 1986/87, com os objetivos de estudar a localização e época de colheita dos frutos sobre a produção e qualidade de fibra e sementes do algodoeiro.

Após a colheita, determinou-se a produção de algodão em caroço, em pluma, porcentagem de fibra, peso de mil sementes e as características tecnológicas das fibras. Em laboratório, após a obtenção das sementes, foram empregados testes de viabilidade, germinação pelo teste padrão e teste de tetrazólio, testes de vigor, germinação à baixa temperatura, condutividade elétrica,  $\Delta$  pH, submersão, tetrazólio e velocidade de emergência em campo, incubação em papel de filtro ("Blotter Test") e infestação de lagarta - rosada.

O retardamento da colheita influenciou na produção de algodão em caroço e as maiores produções deveram-se a 2ª e 4ª épocas. Os frutos da parte inferior das plantas foram os responsáveis pelas maiores produções de algodão em caroço, em pluma e pe-

so de mil sementes.

Com exceção da uniformidade de comprimento da fibra, as demais características tecnológicas estudadas não se mostraram influenciadas pelas épocas e localização da colheita.

Os dados dos testes de viabilidade das sementes mostraram não haver diferenças significativas para épocas e localização da colheita dos frutos na planta, porém observou-se um elevado aumento na germinação, quando as sementes foram submetidas ao tratamento fungicida.

Os resultados dos testes de vigor mostraram haver diferenças estatísticas significativas para épocas e localização da colheita, apenas quando empregaram-se os testes de submersão,  $\Delta$  pH e velocidade de emergência, sendo que as sementes provenientes da 2ª época de colheita foram as que apresentaram os melhores níveis de vigor. As sementes provenientes da parte inferior da planta, para o teste de velocidade de emergência, quando submetidas ao tratamento fungicida, foram as que apresentaram maior potencialidade em estabelecer uma população inicial.

Com relação à qualidade sanitária das sementes, observou-se a predominância do fungo Colletotrichum gossypii em todas as épocas e localização da colheita, porém o fungo Fusarium sp manifestou-se de forma mais acentuada nas sementes provenientes dos frutos localizados na parte superior da planta.

As sementes provenientes dos frutos localizados na parte inferior da planta foram as que apresentaram maiores porcentagens de infestação de lagarta-rosada.

Os resultados indicaram que os efeitos da época e localização da colheita na planta do algodoeiro podem influenciar na produção e qualidade das sementes.

## 7. SUMMARY

### EFFECTS OF HARVEST TIME AND LOCALIZATION IN THE PLANT UPON PRODUCTION, FIBRE QUALITY AND SEEDS OF COTTON PLANTS

(Gossypium hirsutum L.)

The present work aimed to investigate the effect of harvest time and site of fruit picking in the plant on the production and quality of seeds and fibre of cotton. To assess seed effect the following traits - grain and fibre weights, fibre percentage, weight of one thousand seeds and industrial characteristics of fibre, were used. In the laboratory, seeds were submitted to the tests of viability - standard germination and tetrazolium, tests of vigour (germination at low temperature, electric conductivity, differential of hydrogenic potential, water submersion, tetrazolium and emergence rate in the field) and seed health test to detect fungi and pink bollworm (Pectinophora gossypiella) infestation.

Harvest made at the second and fourth times esta -



blished in this work provided the top seed production. Fruits picked at the lower part of the plant were responsible for the highest values for production of grain and cotton fibre.

All industrial characteristics studied, except uniformity of fibre length were not influenced by harvest time and picking site of fruit in the plant.

The results of seed viability tests showed no statistical difference between the treatments, harvest time and picking site of fruit. However, treating seeds with fungicide increased germination rate.

The results of the following vigour tests water submersion, differential of hydrogenic potential and emergence rate, revealed statistical differences between the treatments-harvest time and site of fruit picking in the plant. The highest levels of seed vigour were obtained when the harvest was made 2 weeks following the stage in which plants had 50% of the fruits open. Seeds produced at the lower part of the plant, treated with fungicide, showed higher potential to establish an initial population of plants.

Regarding the seed health quality the results showed that Colletotrichum gossypii was the most frequent pathogen. Fusarium sp occurred also in high frequency in seeds of the fruits picked at higher part of the plants.

Occurrence of pink bollworm (Pectinophora gossypiella) was highest in seeds of fruits picked at the lower part of the plants.

The results of this research show therefore that harvest time and site of fruit picking in the cotton plant may affect weight and quality of the seeds produced.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABRAHÃO, J.; CRUZ, B.P.B. & GREGORI, R. Tratamento das sementes de algodão como medida de controle das doenças das sementeiras. O Biológico, São Paulo, 30(7):169-73, jul. 1964.
2. ALVES, E.J. Maturação e qualidade fisiológica da semente de algodão (*Gossypium hirsutum* L.). Viçosa, UFV, 1975. 46p. (Tese MS).
3. ANDERSON, S.R. Development of pods and seeds of birdsfoot Trefoil, *Lotus corniculatus* L., as related to maturity and to seed yields. Agronomy Journal, Madison, 47(10):483-7, Oct. 1955.
4. BEDFORD, L.V. Conduivity tests in commercial and hand harvested seed of pea cultivars and their relation to field establishment. Seed Science and Technology, Zürich, 2(3): 323-35, 1974.
5. BELLETTINI, S. Comportamento do algodão 'IAC-20' (*Gossypium hirsutum* L. Raça *latifolium*) em diferentes espaçamentos e distribuições espaciais. Piracicaba, ESALQ, 1988. 101p. (Tese MS).

6. BOSCO, J.; SOARES, R.T.; SOARES, K.T. & SANTOS, E.S. Influência da época de colheita sobre a qualidade fisiológica da semente de algodão herbáceo. João Pessoa, EMEPA-PB, 1983. 3p. (Pesquisa em andamento, 3).
7. BRAGA SOBRINHO, R. Pesquisa em sementes de algodão no Brasil. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, 3(3):47-52, 1981.
8. \_\_\_\_\_; BARREIRO NETO, M. & SANTOS, E.O. dos. Maturação e qualidade fisiológica em sementes de algodão, Gossypium hirsutum L. latifolium Hutch. Ciência Agronômica, Fortaleza, 11(2):123-32, dez. 1980.
9. BRASIL. Ministério da Agricultura. Regras para análise de sementes. s.l., AGIPLAN, 1976. 188p.
10. BURCHETT, C.A.; SCHAPAUGH, W.T. Jr.; OVERLEY, C.B. & WALTER, T.L. Influence of etched seed coats and environmental conditions on soybean seed quality. Crop Science, Madison, 25(4):655-60, July/Aug. 1985.
11. CALDWELL, W.P. Preharvest environmental effects upon cotton seed quality deterioration. In: SHORT COURSE FOR SEEDSMEN, Mississippi, 1962. Proceedings... Mississippi, Mississippi State University, 1962. p.96-8.
12. \_\_\_\_\_. Relationship of preharvest environmental factors to seed deterioration in cotton. In: SHORT COURSE FOR SEEDS - MEN, Mississippi, 1963. Proceedings... Mississippi, Mississippi State University, 1963. p.95-8.

13. CALDWELL, W.P. Seed quality. In: SHORT COURSE FOR SEEDSMEN, Mississippi, 1960. Proceedings... Mississippi, Mississippi State University, 1960. p.151-8.
14. CARVALHO, N.M. de. Maturação de sementes de algodão (Gossypium hirsutum L.). Semente, Brasília, 0:4-7, ago. 1974.
15. \_\_\_\_\_ & NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção, 2.ed. Campinas, Fundação Cargill, 1983. 429p.
16. CAVALERI, P.A.; FUZATTO, M.G. & GRIDI-PAPP, I.L. Efeito da seleção em terreno naturalmente infestado pela Fusariose no melhoramento de variedades de algodoeiro resistentes ao patógeno. Bragantia, Campinas, 27(19):219-24, jul. 1968.
17. CIA, E. & FUZATTO, M.G. Inspeção de campo visando sanidade de sementes de algodão. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 2, Campinas, 1986. Resumo... Campinas, Fundação Cargill, 1986. p.49-56.
18. \_\_\_\_\_; RODRIGUES FILHO, F.S.O.; SOAVE, J.; MAEDA, J.A. & GRIDI-PAPP, I.L. Efeito de tratamentos com fungicidas na conservação de sementes de algodoeiro (Gossypium hirsutum L.). Bragantia, Campinas, 39(8):59-67, jun. 1980.
19. COSTA, J.D. Estudo de fatores que afetam características das fibras e das sementes do algodoeiro. Piracicaba, ESALQ, 1971. 92p. (Tese MS).
20. COSTA, M.T.P.M. da. & OLIVEIRA, A.C.S. de. Aspectos econômicos da cultura do algodão. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 8(92):3-7, ago. 1982.

21. CROOKSTON, R.K. & HILL, D.S. A visual indicator of the physiological maturity of soybean seed. Crop Science, Madison, 18(5):867-70, Sept./Oct. 1978.
22. CRUZ, B.P.B.; SILVEIRA, A.P.; ABRAHÃO, J. & SILVEIRA, S.G.P. Comportamento de variedades de algodoeiro (Gossypium hirsutum L.) com vistas aos fungos Colletotrichum gossypii South e Rhizoctonia solani Hwhn, causadores do estiolamento das sementeiras. O Biológico, São Paulo, 36(9):221-8, set. 1970.
23. DELOUCHE, J.C. Metodologia de pesquisa em sementes. III-Vigor, envirogamento e desempenho no campo. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, 3(2):57-64, 1981.
24. \_\_\_\_\_. Recentes conquistas de pesquisa tecnológica de sementes. In: DELOUCHE, J.C. Pesquisa em sementes no Brasil. Brasília, AGIPLAN, 1975. p.27-36.
25. \_\_\_\_\_. Seed maturation. In: Handbook of seed technology. Mississippi, Mississippi State University, 1971. p.17-23.
26. \_\_\_\_\_ & CALDWELL, W.P. Seed vigor and vigor tests. In: SHORT COURSE FOR SEEDSMEN, Mississippi, 1962. Proceedings... Mississippi, Mississippi State University, 1962. p.141-50.
27. \_\_\_\_\_; STILL, T.W.; RASPET, M. & LIENHARD, M. O teste de tetrazólio para viabilidade da semente. Mississippi, Mississippi State University, nov. 1962. 103p. (Tradução de Flávio P. Rocha - UFPel. Brasília, AGIPLAN, 1976).

28. DUKE, S.H. & KAKEFUDA, G. Role of the test in preventing cellular rupture during imbibition of legume seed. Plant Physiology, Baltimore, 67(3):449-56, Mar. 1981.
29. EIRA, M.T.S. Implantação dos testes de sanidade em laboratório de análise de sementes. Fitopatologia Brasileira, Brasília, 11(2):279, jun. 1986.
30. FARIA, E.A.; KAKIDA, J. & SILVA, C.M. da. Influência da época de colheita do algodoeiro herbáceo na qualidade fisiológica da semente e nas características tecnológicas da fibra, em condições de sequeiro. In: EPAMIG. Projeto Algodão; relatório 1976/78. Belo Horizonte, 1981. p.177-80.
31. FERRAZ, C.A.M. Produção de sementes de algodoeiro. O Agrônomo, Campinas, 27/28:154-93, jan./dez. 1975/76.
32. FIGUEIREDO, A.F. Qualidade das sementes de algodão (Gossypium hirsutum L.) cultivadas em Minas Gerais. Lavras, ESAL, 1981. 59p. (Tese MS).
33. FLEMING, A.A. Effects of seed age producer and storage on corn (Zea mays L.) production. Agronomy Journal, Madison, 58(2):227-8. Mar./Apr. 1966.
34. FRANCO, C.M. Estudos sobre a conservação de sementes. I-Respiração de sementes de algodão em diversas umidades relativas. Bragantia, Campinas, 3(6):137-45. jun. 1943.

35. FURLAN, S.H.; AMARAL, H.M.; MORAES, M.H.D.; BUENO, J.T. & MENTEN, J.O.M. Efeito de quatro fungicidas na incidência de Colletotrichum gossypii e Fusarium spp em sementes de algodão (Gossypium hirsutum L.) e sua relação com o vigor das sementes. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, 8(2): 67-75, 1986.
36. FUZATTO, M.G.; CHIAVEGATO, E.J. & GRIDI-PAPP, I.L. Classes padrões para algumas características do algodão produzido por variedades anuais (Gossypium hirsutum L.) no Brasil. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 4., Belém, out. 1986. Resumo... Belém, EMBRAPA-CNPA, 1986. 123p.
37. GELMOND, H. A review of factors affecting seed quality distinctive to cotton seed production. Seed Science and Technology, Zürich, 7(1):39-46. 1979.
38. GIPSON, J.R. & JOHAM, H.E. Influence of night temperature on growth and development of cotton (Gossypium hirsutum L.). III-Fiber elongation. Crop Science, Madison, 9(2):127-9, Mar./Apr. 1969.
39. HARRINGTON, J.F. Seed storage and longevity. In: KOZLOWSKI, T.T. Seed Biology. New York, Academic Press, 1972. 3: 145-245, 1972.
40. HELMER, J.D. & ABDEL-AL, M.S. Some aspects of seed and boll maturation in cotton. In: ANNUAL MEETING, Mississippi, 1965. Proceedings... Association of Official Seed Richmond, Analysts, 1965. p.154-62.



41. HEPBURN, H.A.; POWELL, A.A. & MATTHEWS, S. Problems associated with the routine application of electrical conductivity measurements of individual seeds in the germination testing of peas and soybeans. Seed Science and Technology, Zürich, 12(2):403-13, 1984.
42. HEYDECKER, W. Vigour. In: ROBERTS, G.H., ed. Viability of seeds. London, Chapman and Hall, 1974. p.209-52.
43. KEARNEY, T.H. & HARRISON, G.J. Length of cotton fibre from bolls at different heights on the plant. Journal Agricultural Research, Washington, 28(6):563-5, May 1924.
44. LAZZARINI, J.F. Inter-relações das características tecnológicas da fibra e outras propriedades do algodão com as características do fio e com a produção. Bragantia, Campinas, 29(29):309-28, out. 1970.
45. LIMA, E.F.; CARVALHO, L.P. de. & CARVALHO, J.M.F.C. Comparação de métodos de análise sanitária e ocorrência de fungos em sementes de algodoeiro. Fitopatologia Brasileira, Brasília, 7(3):401-6, out. 1982.
46. \_\_\_\_\_; CARVALHO, J.M.F.C.; CARVALHO, L.P. de. & COSTA, J.N. da. Transporte e transmissibilidade de Colletotrichum gossypii var. cephalosporioides, através de semente de algodoeiro. Fitopatologia Brasileira, Brasília, 10(1):105-15, fev. 1985.

47. LOBATO, L.C.; CARVALHO, J.R.M. de. & SELMA, M. Normas, pa - drões e procedimentos para a produção de sementes básicas, certificadas e fiscalizadas. 2.ed. Belo Horizonte, Secretaria da Agricultura, 1983. 116p.
48. MAEDA, J.A.; LAGO, A.A. do.; ZINK, E.; KRYZANOWSKI, F.C.; CIA, E.; RODRIGUES FILHO, F.S.O. & FERRAZ, C.A. Germinação de sementes de algodoeiro deslintadas por diferentes métodos. Bragantia, Campinas, 36(25):253-7, out. 1977.
49. MARCOS FILHO, J. Maturação de sementes. A Semente, Brasília, 14:3-5, abr. 1976.
50. \_\_\_\_\_ & PERRI Jr., J. Efeitos de tratamentos fungicidas sobre a germinação e o vigor de sementes de algodão (Gos - sypium hirsutum L.), arroz (Oryza sativa L.) e feijão (Phaseolus vulgaris L.). O Solo, Piracicaba, 69(1):35-42, jul. 1977.
51. MATTHEWS, S. & POWELL, A.A. Electrical conductivity test. In: PERREY, D.A., ed. Handbook of vigour test methods. Zürich, International Testing Association, 1981. p.37-42.
52. \_\_\_\_\_ & \_\_\_\_\_. Evaluation of techniques for germina - tion and vigour studies. Seed Science and Technology, Zü - rich, 9(2):543-51. 1981.
53. MENEZES, M.; BEZERRA, J.L. & RAMOS, R.L.B. Microflora fúngi - ca de sementes de quatro cultivares de algodão. Fitopato - logia Brasileira, Brasília, 4(1):129, fev. 1979.

54. NAKAMURA, K. & BALMER, E. Aspectos do damping-off do algodoeiro (Gossypium hirsutum L.) no Estado de São Paulo. Científica, Jaboticabal, 2(2):263-4, 1974.
55. PAOLINELLI, G. de P. Influência de três épocas de colheita sobre a qualidade fisiológica de sementes de algodão em Minas Gerais. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, 8(2):77-83, 1986.
56. \_\_\_\_\_. Influência de três épocas de colheita sobre a qualidade da fibra do algodoeiro cultivado em Minas Gerais. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, 8(2):91-8, 1986.
57. \_\_\_\_\_ & FALLIERI, J. Qualidade de sementes de algodão em Minas Gerais. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 8(92):81-5, ago. 1982.
58. PARKER, R.E. Recent cotton harvesting relating to cotton - seed quality at Stoneville, Mississippi. In: SHORT COURSE FOR SEEDSMEN, Mississippi, 1963. Proceedings... Mississippi, Mississippi State University, 1963. p.101-2.
59. \_\_\_\_\_ & CALDWELL, W.P. Prolonged exposure damages cottonseed and lint. Mississippi Farm. Research, State College, 30(7):6-8, jul. 1967.
60. PARRISH, D.J. & LEOPOLD, A.C. Transient changes during soybean imbibition. Plant Physiology, Baltimore, 59(1):1111-5, jan. 1977.
61. PASSOS, S.M. de G. Pragas do algodoeiro e seu controle. Correio Agrícola, São Paulo, 3:272-83, 1980.

62. PERL, M. & FEDER, Z. Cotton seed quality prediction with the automatic seed analyzer. Seed Science and Technology, Zürich, 11(2):273-80, 1983.
63. PIZZINATTO, M.A. Tratamento de sementes de algodão. In: SIM PÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 2., Campinas, 1986. Resumo... Campinas, Fundação Cargill. 1986. p. 111-6.
64. \_\_\_\_\_; SOAVE, J. & CIA, E. Levantamento de patógenos em sementes de seis cultivares de algodoeiro em diferentes localidades do Estado de São Paulo. Fitopatologia Brasileira, Brasília, 9(1):101-8, fev. 1984.
65. POPINIGIS, F. Fisiologia da semente. Brasília, AGIPLAN, 1985. 289p.
66. \_\_\_\_\_. Qualidade fisiológica de sementes. Semente, Brasília, 1(1):65-80, dez. 1975.
67. POWELL, A.A. & MATTHEWS, S. The influence of test condition on the imbibition and vigour of Pea seeds. Journal of Experimental Botany, London, 30(114):193-7, Fe . 1979.
68. POWELL, R.D. & MORGAN, P.W. A test system for the germination of cotton seed. Cotton Growing Review, London, 50(6): 268-73, June 1973.
69. RODRIGUES FILHO, F.S.O.; LAGO, A.A. do.; CIA, E. & FERRAZ, C. A.M. Conservação de sementes de algodoeiro deslindadas por diferentes métodos. Bragantia, Campinas, 38(11):107-13, jun. 1979.

70. ROGERS, J.S. The preservation of vigour in field seed. In: SHORT COURSE FOR SEEDSMEN, Mississippi, 1960. Proceedings... Mississippi, Mississippi State University, 1960. p.159-73.
71. SABINO, N.P.; KONDO, J.I. & WIEZEL, J.B.C. Tecnologia e utilização da fibra de algodão. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 8(92):86-92, ago. 1982.
72. \_\_\_\_\_; LAZZARINI, J.F.; GRIDI-PAPP, I.L.; FUZATTO, M.G. & GROSSI, J.M.M. Estudo de amostragens de capulhos em caneteiros experimentais de algodão. Bragantia, Campinas, 34(8):163-9, maio 1975.
73. SCHMIDT, W. Problemas básicos da cultura algodoeira. Campinas, IAC. 1958. 23p. (Mimeografado).
74. SIDDIQUE, M.A. & GOODWIN, P.B. Conductivity measurements on single seeds to predict the germinability of French beans. Seed Science and Technology, Zürich, 13(3):643-52, 1985.
75. SILVA, C.M. da.; VIEIRA, C. & SEDIYAMA, C.S. Determinação da época adequada da colheita de feijão com base na qualidade fisiológica das sementes (Phaseolus vulgaris L.). Semente, Brasília, 1(1):12-20, dez. 1975.
76. SIMON, E.W. & HARUN, R.M.R. Leakage during seed imbibition. Journal of Experimental Botany, London, 23(77):1076-85, Jan./Jul. 1972.
77. SIMPSON, D.M. Dormancy and maturity of cottonseed. Journal Agricultural Research, Washington, 50(5):429-34, Mar. 1935.

78. SIMPSON, D.M. Factors affecting the longevity of cottonseed. Journal Agricultural Research, Washington, 64(7):407-19, Apr. 1942.
79. \_\_\_\_\_ & STONE, B.M. Viability of cottonseed as affected by field conditions. Journal Agricultural Research, Washington, 50(5):435-47, Mar. 1935.
80. SMITH, C.W. & VARVIL, J.J. Fungicide and temperature affect leachate. Predicted germination of cotton. Agronomy Journal, Madison, 77(1):9-12, Jan./Feb. 1985.
81. SOAVE, J. Diagnóstico da patologia de sementes de algodoeiro no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 1, Piracicaba, 1984. Anais... Piracicaba, s.ed., 1984. 83p.
82. \_\_\_\_\_. Perspectivas e prioridades de pesquisa em Patologia de sementes no Brasil. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, 7(2):11-9, 1985.
83. STEERE, W.C.; LEVENGOOD, W.C. & BONDIE, J.M. An electronic analyser for evaluating seed germination and vigour. Seed Science and Technology, Zürich, 9(2):567-76, 1981.
84. STEWART, R.R.C. & BEWLEY, J.D. Lipid peroxidation associated with accelerated aging of soybean axes. Plant Physiology, Baltimore, 65(2):245-8, Feb. 1980.

85. STONE, R.B.; CHRISTIANSEN, M.N.; NELSON, S.O.; WEBB, J.C.;  
GOODENOUGH, J.L. & STETSON, L.E. Induction of germination  
of impermeable cottonseed by electrical treatment. Crop  
Science, Madison 13(2):159-61, Mar./Apr. 1973.
86. SWAMY, P.M. & REDDY, S.B.N. Changes in the leakage of electro-  
lytes from groundnut seeds (Arachis hypogaea) during after  
ripening. Seed Science and Technology, Zürich, 5(4):645-8.  
1977.
87. TANAKA, M.A.S. & PAOLINELLI, G. de P. Avaliação sanitária e  
fisiológica de sementes de algodão em Minas Gerais. Revista  
Brasileira de Sementes, Brasília, 6(1):71-81, 1984.
88. VIEIRA, M.G.G.C.; PITTIS, J.E.; MACHADO, J.C.; SILVA, S.M. &  
LAPOSTA, J.A. Inadequabilidade do uso do teste padrão de  
germinação como indicativo exclusivo do desempenho de se-  
mentes de algodão (Gossypium hirsutum L.). In: CONGRESSO  
BRASILEIRO DE SEMENTES, 5., Gramado, out. 1987. Resumo...  
Gramado, MA, EMBRAPA, EMBRATER, FINEP, CNPq, 1987. p.55.
89. \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_; FRAGA, A.C.; SILVEIRA, J.F.; LA  
POSTA, J.A. & SILVA, S.M. Identificação de fatores deter-  
minantes da baixa qualidade de sementes de alguns lotes de  
algodão (Gossypium hirsutum L.) produzidas no Estado de Mi-  
nas Gerais - safra 85/86. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SE-  
MENTES, 5., Gramado, out. 1987. Resumo... Gramado, MA,  
EMBRAPA, EMBRATER, FINEP, CNPq, 1987. p.89.

90. WOODRUFF, J.M.; MCCAIN, F.S. & HOVELAND, C.S. Effect of relative humidity, temperature and light intensity during boll opening on cotton seed quality. Agronomy Journal, Madison, 59(5):441-4, Sept./Oct. 1967.
91. WOODSTOCK, L.W. & TAYLORSON, R.B. Ethanol and acetaldehyde in imbibing soybean seeds in relation to deterioration. Plant Physiology, Baltimore, 67(3):424-8, Mar. 1981.
92. \_\_\_\_\_; FURMAN, K. & LEFFLER, H.R. Relationship between weathering deterioration and germination, respiratory metabolism and mineral leaching from cottonseeds. Crop Science, Madison, 25(3):459-66, May/June 1985.
93. YAMAOKA, R.S.; TURKIEWICZ, L.; ALMEIDA, W.P. de. & PIRES, J. R. Estudo de parcelamento de colheita de algodão. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 2., Salvador, ago. 1982. Resumo... Salvador, EMBRAPA-CNPA, 1982. 111p.
94. ZINK, E.; CIA, E.; IGUE, T.; CAVALERI, P.A. & FERRAZ, C.A.M. Determinação do poder germinativo de sementes de variedades paulistas de algodoeiro (Gossypium hirsutum L.). Bragantia, Campinas, 28(22):261-73, ago. 1969.



APÊNDICE

QUADRO LA - Resumo da análise de variância para os dados de produção de algodão em caroço (kg/ha), produção de algodão em pluma (kg/ha) e porcentagem de fibra (%).ESAL, Lavras-MG. 1988.

F.V.	G.L.	Quadrados médios		
		Produção de algodão em caroço (kg/ha)	Produção de algodão em pluma (kg/ha)	Porcentagem de fibra
Blocos	3	28896,2676	4730,1187	$0,11 \times 10^{-4}$
Localização (L)	1	958513,7500**	146753,3281**	$0,29 \times 10^{-4}$
Erro (a)	3	4112,7925	773,4531	$0,41 \times 10^{-5}$
Épocas de colheita (ec)	3	104913,0625*	14874,5156	$0,20 \times 10^{-4}$
L x ec	3	41166,0820	4354,9136	$0,27 \times 10^{-4}$ **
Erro (b)	18	26129,7676	5384,6157	$0,79 \times 10^{-5}$
C.V. (%) das parcelas		9,66	10,03	0,43
C.V. (%) das subparcelas		24,35	26,46	0,60

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 2A - Resumo da análise de variância para os dados de produção total de algodão em caroço (kg/ha) e produção total de algodão em pluma (kg/ha). ESAL, Lavras-MG. 1988.

F.V.	G.L.	Quadrados médios	
		Produção total - algodão em caroço (kg/ha)	Produção total-algodão em pluma (kg/ha)
Blocos	3	62225,227	9460,2393
Época de colheita (ec)	3	205085,9531*	29749,0234*
Erro	9	31657,2950	7268,7808
C.V. (%)		13,43	15,37

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 3A - Resumo da análise de variância para os dados peso de mil sementes (g). ESAL, Lavras-MG. 1988.

F.V.	G.L	Quadrados médios
		Peso de mil sementes (g)
Blocos	3	3,0786
Localização (L)	1	759,5253*
Erro (a)	3	29,7478
Épocas de colheita (ec)	3	46,3979
L x ec	3	21,0303
Erro (b)	18	47,7924
C.V. (%) das parcelas		4,82
C.V. (%) das subparcelas		6,10

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 4A - Resumo da análise de variância para os dados de caracteres tecnológicos das fibras, comprimento (mm), uniformidade (%), finura (ug/polegada) e resistência (g/Tex). ESAL, Lavras-MG. 1988.

F.V.	G.L.	Quadrados médios			
		Comprimento (mm)	Uniformidade (%)	Finura (ug/polegada)	Resistência (g/Tex)
Blocos	3	1,2381	2,7038	0,4641	0,2253
Localização (L)	1	4,8516	0,1799	0,4050	0,1378
Erro (a)	3	0,5342	0,4874	0,1591	0,1153
Épocas de colheita (ec)	3	0,9892	6,3371*	0,01375	0,03114
L x ec	3	0,2668	4,1191	0,03583	0,5114
Erro (b)	18	1,0255	1,8131	0,1425	0,4226
C.V. (%) das parcelas		2,45	1,45	10,76	4,91
C.V. (%) das subparcelas		3,39	2,80	10,19	2,98

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 5A - Resumo da análise de variância para os dados de germinação (%), germinação de sementes tratadas (%) e potencial de germinação pelo teste tetrazólio (%) .  
ESAL, Lavras-MG. 1988.

F.V.	G.L.	Quadrados médios		
		Germinação (%)	Germinação-sementes tratadas (%)	Potencial de germinação TTZ (%)
Blocos	3	$0,51 \times 10^{-3}$	$0,16 \times 10^{-3}$	$0,55 \times 10^{-4}$
Localização (L)	1	$0,35 \times 10^{-5}$	$0,60 \times 10^{-3}$	$0,43 \times 10^{-3}$
Erro (a)	3	$0,68 \times 10^{-3}$	$0,24 \times 10^{-3}$	$0,49 \times 10^{-4}$
Épocas de colheita (ec)	3	$0,22 \times 10^{-3}$	$0,13 \times 10^{-3}$	$0,96 \times 10^{-4}$
L x ec	3	$0,51 \times 10^{-3}$	$0,12 \times 10^{-3}$	$0,16 \times 10^{-3}$
Erro (b)	18	$0,18 \times 10^{-3}$	$0,84 \times 10^{-4}$	$0,80 \times 10^{-4}$
C.V. (%) das parcelas		5,70	3,19	1,36
C.V. (%) das subparcelas		2,90	1,86	1,74

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 6A - Resumo da análise de variância para os dados de vigor, germinação à baixa temperatura (%), teste de condutividade elétrica (ug/g),  $\Delta$  pH, teste de submersão (%) e teste de tetrazólio (%). ESAL, Lavras-MG. 1988.

F.V.	G.L.	Quadrados médios				
		Germinação à baixa temp. (%)	Condutividade elétrica (ug/g)	$\Delta$ pH	Submersão (%)	Nível vigor TTZ (%)
Blocos	3	$0,95 \times 10^{-3}$	165,5185	0,12	$0,47 \times 10^{-2}$	$0,20 \times 10^{-3}$
Localização (L)	1	$0,58 \times 10^{-5}$	565,0582	$0,31 \times 10^{-3}$	$0,16 \times 10^{-4}$	$0,14 \times 10^{-2}$
Erro (a)	3	$0,10 \times 10^{-3}$	117,1960	$0,14 \times 10^{-1}$	$0,99 \times 10^{-4}$	$0,16 \times 10^{-3}$
Épocas de colheita (ec)	3	$0,11 \times 10^{-3}$	77,7887	$0,23 \times 10^{-1}$ *	$0,51 \times 10^{-3}$ *	$0,28 \times 10^{-3}$
L x ec	3	$0,24 \times 10^{-3}$	65,7499	$0,36 \times 10^{-2}$	$0,49 \times 10^{-4}$	$0,21 \times 10^{-3}$
Erro	18	$0,16 \times 10^{-3}$	35,3495	$0,48 \times 10^{-2}$	$0,15 \times 10^{-3}$	$0,11 \times 10^{-3}$
C.V. (%) das parcelas		2,13	32,24	23,92	2,25	2,58
C.V. (%) das subparcelas		2,66	17,71	13,71	2,78	2,22

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 7A - Resumo da análise de variância para os dados de danos causados por picada de percevejo (%); condições adversas (chuvas) na pré-colheita (%) e dano mecânico durante o beneficiamento (%) detectados mediante o teste tetrazólio. ESAL, Lavras-MG. 1988.

F.V.	G.L.	Quadrados médios		
		Picada percevejo	Condição adversa	Dano mecânico
Blocos	3	$0,16 \times 10^{-3}$	$0,28 \times 10^{-3}$	$0,16 \times 10^{-3}$
Localização (L)	1	$0,15 \times 10^{-3}$	$0,11 \times 10^{-4}$	$0,61 \times 10^{-5}$
Erro (a)	3	$0,17 \times 10^{-3}$	$0,27 \times 10^{-3}$	$0,17 \times 10^{-4}$
Épocas de colheita (ec)	3	$0,19 \times 10^{-3*}$	$0,28 \times 10^{-4}$	$0,32 \times 10^{-4}$
L x ec	3	$0,16 \times 10^{-3}$	$0,94 \times 10^{-4}$	$0,34 \times 10^{-4}$
Erro (b)	18	$0,56 \times 10^{-4}$	$0,13 \times 10^{-3}$	$0,56 \times 10^{-4}$
C.V. (%) das parcelas		3,13	3,77	1,03
C.V. (%) das subparcelas		1,78	2,71	1,84

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade.



QUADRO 8A - Resumo da análise de variância para os dados de índice de velocidade de emergência, "stand" final (%), peso de matéria verde (g) e peso da matéria seca (g) das plantas. ESAL, Lavras-MG. 1988.

F.V.	G.L	Índice velocidade emergência (VI)	Stand final (%)	Quadrados médios	
				Peso matéria verde (g)	Peso matéria seca (g)
Blocos	3	2,6612	$0,13 \times 10^{-3}$	66,5720	3,1194
Localização (L)	1	12,9541	$0,56 \times 10^{-4}$	10,0017	0,3445
Erro (a)	3	6,0658	$0,21 \times 10^{-3}$	119,3115	5,4722
Épocas de colheita (ec)	3	9,5914**	$0,28 \times 10^{-3**}$	69,9885*	3,5807**
L x ec	3	2,4850	$0,53 \times 10^{-4}$	13,7188	0,6490
Erro (b)	18	1,5180	$0,33 \times 10^{-4}$	16,3480	0,6526
C.V. (%) das parcelas		26,08	3,54	111,79	124,53
C.V. (%) das subparcelas		13,05	1,39	41,38	42,98

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 9A - Resumo da análise de variância para os dados de índice de velocidade de emergência de sementes tratadas, "stand" final (%), peso da matéria verde (g) e peso de matéria seca (g) das plantas. ESAL, Lavras-MG. 1988.

F.V.	G.L.	Quadrados médios			
		Índice velocidade de emergência (v1)	Stand final (%)	Peso matéria verde (g)	Peso matéria seca (g)
Blocos	3	2,5187	$0,33 \times 10^{-3}$	988,3235	54,1909
Localização (L)	1	11,3526	$0,78 \times 10^{-5}$	663,5726	10,2491
Erro (a)	3	4,8872	$0,71 \times 10^{-3}$	1016,5952	48,0062
Épocas de colheita (ec)	3	3,9544	$0,43 \times 10^{-3}$	354,4964	30,8745
L x ec	3	9,2557*	$0,47 \times 10^{-3}$	298,5213	34,5821
Erro (b)	18	1,9797	$0,16 \times 10^{-3}$	192,1084	12,0656
C.V. (%) das parcelas		18,58	5,89	63,98	64,56
C.V. (%) das subparcelas		11,82	2,77	27,81	32,37

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 10A - Resumo da análise de variância para os dados de contaminação de fungos (%), Colletotrichum gossypii, Fusarium sp e infestação de lagarta-rosada (%).  
ESAL, Lavras-MG. 1988.

F.V.	G.L.	Quadrados médios		
		<u>Colletotrichum gossypii</u> (%)	<u>Fusarium</u> sp (%)	Lagarta rosada (%)
Blocos	3	$0,31 \times 10^{-3}$	$0,37 \times 10^{-3}$	$0,92 \times 10^{-5}$
Localização (L)	1	$0,91 \times 10^{-7}$	$0,11 \times 10^{-3}^{**}$	$0,29 \times 10^{-4}^*$
Erro (a)	3	$0,12 \times 10^{-3}$	$0,17 \times 10^{-5}$	$0,20 \times 10^{-5}$
Épocas de colheita (ec)	3	$0,22 \times 10^{-3}$	$0,18 \times 10^{-3}$	$0,11 \times 10^{-5}$
L x ec	3	$0,21 \times 10^{-3}$	$0,93 \times 10^{-4}$	$0,24 \times 10^{-4}$
Erro (b)	18	$0,12 \times 10^{-3}$	$0,14 \times 10^{-3}$	$0,17 \times 10^{-4}$
C.V. (%) das parcelas		2,56	0,31	0,35
C.V. (%) das subparcelas		2,56	2,82	1,00

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade.